

Al 95 %

de los tumores sólidos podrían llegar los medicamentos transportados por las células nanofantasmas.

¿QUÉ OTRAS ENFERMEDADES?

La administración sistemática de fármacos a través de estas células inhibe hasta el 80% del cáncer de próstata humano. El laboratorio de Machluf también trabaja en implementar esta tecnología a las enfermedades neurológicas.



TRATAMIENTO PARA DIABETES

Otro proyecto es la producción de cápsulas pancreáticas para pacientes diabéticos. Se crean a partir de células pigmentadas del páncreas, que se implantan bajo la piel y segregan insulina según sea necesario, en lugar del páncreas afectado.



Potenciar la terapia del cáncer

La doctora Marcelle Machluf visitó Guayaquil para exponer sobre las células nanofantasmas que en la próxima década podrían transformar el tratamiento de esta enfermedad.

DAYSE VILLEGAS

Un vehículo lo suficientemente pequeño, certero y seguro como para llevar la medicina apropiada a casi todos los tipos de tumores. Ese es el principio del proyecto biotecnológico de las células nanofantasmas liderado por la científica israelí Marcelle Machluf, quien estuvo en Guayaquil esta semana para disertar sobre su trabajo.

Ella explica el proceso en el cual ella y su equipo de Laboratorio para Control de Administración de Fármacos contra el Cáncer y Tecnologías Celulares del Technion, Instituto Tecnológico de Israel (Haifa), convierten una célula madre en una fantasma. "Tomas una célula y la vacías de su contenido, y es como si estuviera muerta. No puede dividirse ni reaccionar al sistema. Es un fantasma", ilustra.

Un fantasma útil, pues las células nanofantasmas son un sistema de administración de me-



dicinas. Se encargan de llevar cualquier tipo de fármaco e inocularlo en el sitio del tumor.

¿Cómo se las construye? "Tomamos células madre adultas de la médula ósea", empieza diciendo la científica, quien es miembro investigadora de la Escuela Médica de Harvard. "Hemos desarrollado una manera de vaciarlas de su contenido, para obtener únicamente la membrana celular". Es importante que esa membrana quede intacta, porque todo lo que la célula sabe, toda su información, está representada en ella.

Ese sistema cerrado y vacío es ideal para encogerlo de manera que pueda inyectarse en la sangre (por ello el término nano). La parte final de este proceso, detalla la investigadora, es contar con el fármaco, el gen o lo que se quiera utilizar y llenar la nanofantasma. Luego de eso estará listo para ser administrada.

Dudas iniciales y actuales



Células nanofantasmas, en una ilustración del Technion.

Al principio, dice Machluf, había mucha confusión acerca del procedimiento. Por eso se decidió a buscar para su trabajo un nombre único que la ayudara a evitar más confusiones. "Nadie se olvida del nombre nanofantasma".

No se olvida, pero se duda.

"Esto no es nuevo. ¿Por qué dice usted que es nuevo?", fueron los siguientes cuestionamientos. Como mencionó en una entrevista para *The Jerusalem Post* en abril de este año, las revistas científicas recibieron con escepticismo sus investigaciones y declinaron diciendo que era 'demasiado bueno para ser cierto'.

Y no fue solo al principio, aclara la biotecnóloga, desde el rectorado de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, institución que la invitó a Guayaquil a ser la oradora principal de su programa de aniversario. "Hasta ahora sigo escuchando eso".

En la vida científica, como ha experimentado Machluf, siempre se enfrenta la decepción de no poder publicar. "Y tienes que aceptarlo. Los que revisan los 'papers' dicen: No es suficientemente bueno. No creo que estos resultados sean verdaderos. Eso me enojó mucho", admite. "Porque no creer en algo está bien. Pero decir que los resultados no

EVIDENCIAS, EXPECTATIVAS Y POSIBILIDADES

La mayor afirmación del trabajo de la doctora Machluf y su equipo es que la célula nanofantasma puede interactuar con todos los tumores sólidos. Por supuesto, gran parte del éxito depende del medicamento. "La nano en sí no afecta al tumor, solo llega hasta él llevando la droga".

Al momento, los científicos del Technion tienen evidencia de que los medicamentos administrados a través de las nano pueden inhibir 5 tipos de tumores. Esto no es usual. Por lo general, se tiene evidencia para un solo tipo de tumor. "Por esto, asumimos que podremos trabajar en otros tipos. Creemos que la nano puede seguir el mismo camino que las células madre de

las que provino. Si la célula es capaz de llegar a un tumor, la nano irá a ese lugar". ¿Cuál será el efecto que tendrá, dependiendo del tipo de tumor? Ahora no puede decirse. De lo que sí está segura Machluf es de que si las células madre mesenquimales (las que se usa en este proyecto) pueden avanzar al 95% de los tumores sólidos, la nanofantasma también podrá. Uno de los propósitos al crear las nano fue utilizar fármacos vigentes y poder reducir su toxicidad, pero la idea es también retomar productos que no funcionaron por motivos como que no fueron estables en la sangre o que no pudieron alcanzar el tumor, y volver a probarlos para obtener sus beneficios.

son ciertos...".

Finalmente, en 2013, encontró un editor de una revista de alto impacto que estuvo dispuesto a crearle, y así empezó su colaboración en *Nano Letters*, de la Sociedad Estadounidense de Química. Al momento está trabajando en un nuevo artículo científico.

Un largo camino

Hasta ahora, los estudios han sido conducidos en animales de laboratorio. ¿Cuánto tardarán en replicarse en pacientes humanos? "Espero que en tres años. Estamos iniciando una compañía y alistando la documentación con el Technion, para la autorización de la tecnología. Ya tenemos una primera inversión, estamos buscando otras, y estoy segura de que (los estudios) se iniciarán a partir de tres años de que la compañía se abra".

Las expectativas de esos estudios son grandes. Machluf no hace una afirmación categórica

de éxito. Sabe que muchas drogas que han funcionado excelentemente en animales, han fallado en personas. La complejidad de un ser humano no puede compararse a la de un ratón. Esa será la prueba real. "Pero tengo un muy fuerte buen presentimiento sobre esto. El tiempo nos lo dirá". Una vez que el primer estudio clínico dé resultados satisfactorios, y despierte el interés de la industria farmacéutica, "podrá ir a cualquier parte".

Una vida de estudio

Machluf nació en Marruecos y se mudó a Israel con su familia cuando tenía un año. Creció en Asdod. Después de completar la secundaria y el servicio militar en la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea, donde fue técnica en comunicaciones, aplicó a la carrera de medicina, pero no fue aceptada.

Decidió estudiar biología en la Universidad Hebrea, en Jerusalén. Recibió una maestría en in-

"Hemos desarrollado una manera de vaciar las células madre mesenquimales de su contenido, para obtener únicamente la membrana celular.

Todo lo que la célula sabe está representada en ella".

Marcelle Machluf

geniería biomédica e ingeniería química y un doctorado en ingeniería biotecnológica en la Universidad Ben Gurión del Neguev.

Condujo su investigación posdoctoral en la Escuela Médica de Harvard, donde se enfocó en terapia genética, ingeniería de tejidos y el control de la administración de fármacos en la terapia del cáncer.

Actualmente, es profesora y decana de la Facultad de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos en el Technion, además de ejercer el cargo de directora del laboratorio, donde ha desarrollado el estudio de las células nanofantasmas en colaboración con el Centro Médico Langone, de la Universidad de Nueva York.

Fue la mujer más influyente de Israel en 2018, según la revista de negocios *Lady Globes*, que la ha estado considerando desde que desarrolló una tecnología innovadora para crear tejido cardíaco, diseñado para trasplantarse a un corazón enfermo. También fue seleccionada como portadora de la antorcha durante el Día de la Independencia de Israel.



Vea más en el canal de Technion en YouTube.