



TENDENCIAS

Científicos trabajan en uso de bacterias modificadas para detectar el cáncer

La PUCV encabeza el proyecto "BactoFlow", que utiliza bacteriobots capaces de nadar por el colon hacia un eventual tumor, a fin de alimentarse del lactato e identificar concentraciones patológicas, facilitando así la detección precoz.

Ignacio Arriagada M.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo. Y si bien este dato no es para nada alentador, una detección temprana puede marcar la diferencia entre una intervención exitosa y un pronóstico desfavorable, como también aumentar las posibilidades de curación y reducir el deterioro físico y emocional de los pacientes.

En ese sentido, son varios los equipos de científicos a nivel mundial que están diseñando herramientas de detección precoz. Y, justamente, uno de esos proyectos se está armando en Chile desde el año 2023. Se trata de "BactoFlow", cuyo método consiste en utilizar bacteriobots, que son bacterias modificadas genéticamente, para pesquisar la aparición del cáncer en las personas.

"El objetivo de BactoFlow es caracterizar la dinámica de nado de bacterias en un torrente sanguíneo, específicamente bacterias modificadas genéticamente para la detección de cáncer (bacteriobots). Para ello, se emplearán chips microfluídicos diseñados para imitar vasos sanguíneos y ambientes tumorales, permitiendo estudiar el comportamiento de estas bacterias en condiciones controladas que simulan condiciones fisiológicas y patológicas", explica a este medio Viviana Clavería, investigadora y académica del Instituto de Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) y quien encabeza la iniciativa.

El proyecto, por ahora en etapa de estudios solo a nivel de laboratorio, es tra-



PARA INGRESAR AL CUERPO HUMANO, LA IDEA ES QUE ESTAS BACTERIAS PROBIÓTICAS SEAN BEBIDAS POR LOS PACIENTES.

bajado en conjunto con el Instituto Nacional de Investigación en Salud y Medicina de Francia (INSERM) y la Universidad de Ottawa (Canadá).

DATA INTERNACIONAL

Se ha observado que, en presencia de tumores cancerígenos, hay una concentración patológica de lactato, por lo cual la bacteria *Escherichia coli* Nissle 1917 ha sido modificada genéticamente e integrada con un sistema de biosensor que se diseñó para responder a la presencia de este compuesto en el entorno de la bacteria, permitiendo que esta lo detecte en condiciones específicas, como ambientes con alta glucosa y baja disponibilidad de oxígeno, características comunes en microambientes tumorales. Estas bacterias, por lo tanto, han sido manipuladas para alimentarse de este ácido y detectar tumores.

Para ingresar al cuerpo humano, la idea es que es-



CLAVERÍA ES DOCTORA EN FÍSICA DE LA U. DE MONTEPELLIER.

tas bacterias probióticas sean bebidas y naden por el colon hacia un eventual tumor con el fin de alimentarse del lactato e identificar concentraciones patológicas, facilitando así la detección temprana de la enfermedad.

"Con esto se busca entender cómo las modificaciones genéticas afectan la motilidad de las bacterias y su capacidad para navegar de manera eficiente en la microvasculatura, lo que es clave para su poten-

cial uso en bacterioterapia y diagnóstico oncológico", sostiene la doctora en física de la Universidad de Montpellier, en Francia.

En un paso más ambicioso, el equipo de la investigadora Viviana Clavería ha decidido explorar las características de nado de bacterias *Echerichia coli* por el torrente sanguíneo para detectar tumores situados en otros lugares del organismo, ocupando como modelo la bacteria *Echerichia coli* MG1655

motAB pBAD-motAB, la que es una cepa mutante no móvil, complementada con un plásmido que expresa motAB recuperando su capacidad de nado cuando es cultivada en un medio enriquecido con un azúcar llamada arabinosa.

De esta forma, se preparan las bacterias con una capacidad de nado específica para ser luego evaluadas en un torrente sanguíneo utilizando microchips que simulan la microcirculación humana y los ambientes tumorales en laboratorio.

Para imitar este ambiente tumoral, detalla la especialista, "lo que hacemos es generar un gradiente de concentración de lactato. Hay concentración patológica de este compuesto en los tumores cancerígenos y son las que ponemos dentro de nuestros chips microfluídicos donde imitamos vasos sanguíneos de distinto tamaño, específicamente a nivel de microcirculación,



Se emplearán chips microfluídicos diseñados para imitar vasos sanguíneos y ambientes tumorales".

Viviana Clavería investigadora

como capilares, arteriolas, vénulas".

FLUJO SANGUÍNEO

El laboratorio de biofísica y dispositivos médicos de la PUCV se enfoca en el estudio de la física del flujo sanguíneo y la dinámica de procesos en sistemas biológicos. Su objetivo es comprender la relación fundamental entre la dinámica y la organización de estos sistemas con el propósito de clarificar los mecanismos subyacentes que regulan su funcionamiento y generar modelos de comportamiento.

Respecto a "BactoFlow", este laboratorio es utilizado para estudiar la motilidad de las bacterias en la sangre, que es el fluido por donde deberían moverse para llegar al cáncer, aprovechando que se trata de entes autónomos programados para perseguir el lactato y que no requerirían controles externos para circular.

"Somos el primer grupo a nivel mundial que está tomando el desafío de caracterizar cómo es el nado de las bacterias en un ambiente simulado, en un torrente sanguíneo simulado, porque es un asunto extremadamente complejo", aseguró la investigadora.