



ORGANISMOS TRANSPARENTES

Un método inspirado en la exposición *Mundos corporales* promete acelerar las investigaciones biomédicas

Hace cinco años, Viviana Gradinaru se dedicaba a obtener finos cortes de cerebro de ratón en un laboratorio de neurobiología, recopilando con lentitud imágenes de las rodajas bidimensionales para componer una representación tridimensional por ordenador. En su tiempo libre iba a ver la exposición *Mundos corporales* (*Körperwelten*, en su título original alemán). Le fascinaban en especial los restos «plastinados» que se exhibían del sistema circulatorio humano. Se le ocurrió que mucho de su trabajo podría perfeccionarse si empleaba un proceso similar.

El «aclarado de tejidos» existe desde hace más de un siglo, pero los métodos disponibles se basan en empapar las muestras de tejidos en disolventes, una técnica lenta que suele destruir las proteínas fluorescentes necesarias para marcar ciertas células de interés. Con el fin de desarrollar un procedimiento mejor, Gradinaru, a la sazón estudiante de posgrado, y sus colegas del laboratorio dirigido por el neurocientífico Karl Deisseroth se centraron en reemplazar las moléculas lipídicas del tejido, que lo vuelven opaco. Sin embargo, para evitar el colapso, se requería que el sustitutivo ejerciera también una función estructural, como hacen los lípidos.

El primer paso consistía en sacrificar un roedor y bombear formaldehído en su cuerpo a través del corazón. A continuación le quitaban la piel y llenaban los vasos sanguíneos con monómeros de acrilamida, un compuesto cristalino blanco e inodoro. Los monómeros creaban una malla de hidrogel que actuaba como soporte, sustituía a los lípidos y aclaraba el tejido. Pronto lograron convertir en transparente el cuerpo de un ratón, un proceso que duraba dos semanas.

Al cabo de poco empezaron a utilizar roedores transparentes para trazar el mapa completo de su sistema nervioso. La transparencia les dio la posibilidad de identificar nervios periféricos (haces minúsculos de fibras nerviosas que aún no se comprenden muy bien) y de representar la propagación de los virus a través de la barrera hematoencefálica de los roedores; lo consiguieron al marcar los virus con un agente fluorescente, inyectar estos en la cola del animal y observar cómo se extendían por el cerebro. «Es como ver el mundo en su conjunto en lugar de verlo en capas separadas», comenta Gradinaru. El proceso reduce el riesgo de error humano, agiliza el trabajo de laboratorio, genera datos más reveladores y exige emplear menos animales. Gradinaru ofrece la receta de su preparado de hidrogel a cualquier laboratorio que la solicite. Su siguiente paso consistirá en utilizar esta técnica para hallar, cartografiar y estudiar células madre y cancerosas.

—Ryan Bradley

PILAS DE COMBUSTIBLE ALIMENTADAS CON SALIVA

Una posible nueva fuente de energía para dispositivos médicos

Muhammad Mustafa Hussain, profesor de ingeniería eléctrica en la Universidad Rey Abdalá de Ciencia y Tecnología, en Arabia Saudí, dedica casi todo su tiempo a construir aparatos sumamente diminutos. «Cuando se trabaja a pequeña escala se obtienen resultados rápidos», afirma. Así procedió en 2010, cuando se propuso desarrollar una fuente de energía renovable y abundante que pudiera usarse en lugares remotos para hacer funcionar máquinas destinadas a depurar el agua o diagnosticar enfermedades. Pensó que una minúscula pila de combustible microbiana serviría como punto de partida. Pero lo realmente innovador fue que eligiera alimentar dicha pila con saliva.

La idea fue planteada por la colaboradora de Hussain, Justine E. Mink, por entonces estudiante de doctorado en su laboratorio. En aquella época, Mink intentaba construir dispositivos para medir la glucosa en los diabéticos que incorporaran una fuente de energía y tuvieran un tamaño adecuado para poder implantarlos en el cuerpo, cerca del páncreas. Una pila de combustible microbiana constituía un candidato natural para tal propósito. En ella, las bacterias generan electricidad a partir de la materia orgánica, abundante en la saliva. De este modo, los dos investigadores tomaron un electrodo de grafeno (un material altamente conductor), cargaron la celda con bacterias capaces de alimentarse de saliva y, en cuestión de semanas, habían logrado generar casi un microvatio, la millonésima parte de un vatio de potencia.

Si bien representa una cantidad de energía ínfima, resulta suficiente para los «laboratorios en chips», las herramientas de diagnóstico y de monitorización tales como el dispositivo de Mink. Hussain colabora con compañías que imprimen órganos artificiales en 3D para integrar su pila en un riñón artificial, donde los fluidos corporales proporcionarían el combustible. Señala que se trata tan solo del primer paso en la aplicación de la técnica a mayor escala. Su meta a largo plazo es generar electricidad a partir de residuos orgánicos industriales para suministrar energía a plantas desalinizadoras en los países pobres.

—Ryan Bradley