

Desarrollo de un método innovador para estudiar contactos entre orgánulos celulares sin alterar su función

Un equipo internacional, con la participación de la Dra. Nuria Ferrándiz del Centro de Investigación del Cáncer (CSIC-Universidad de Salamanca), presenta en la revista PLOS Biology una técnica innovadora para visualizar y cuantificar los puntos de contacto entre el retículo endoplásmico y **otros orgánulos celulares, especialmente las mitocondrias y el aparato de Golgi, revelando por primera vez estos contactos durante la división celular.**

Salamanca, 17 de julio de 2025 – Un consorcio internacional de científicos, entre los que se encuentra la Dra. Nuria Ferrándiz, investigadora principal en el Centro de Investigación del Cáncer (CIC, CSIC-Universidad de Salamanca), ha desarrollado y validado un sistema no disruptivo que permite el estudio detallado de los contactos entre el retículo endoplásmico y las mitocondrias, así como otros orgánulos fundamentales para la función y la salud celular.

Las mitocondrias y el retículo endoplasmático mantienen una relación muy estrecha y cooperativa dentro de la célula. Esta conexión es esencial para el buen funcionamiento celular. El retículo endoplasmático es fundamental porque fabrica y transporta los materiales que la célula necesita, elimina toxinas, almacena diversas sustancias importantes y ayuda a que todo funcione de manera coordinada. Sin un funcionamiento correcto del retículo endoplasmático la célula no puede sobrevivir ni realizar sus funciones básicas correctamente. Por otra parte, si las mitocondrias no funcionan adecuadamente, la célula no recibe la energía necesaria para su correcto funcionamiento, la célula acumula daños y aumenta el riesgo de enfermedades. Las Mitocondrias garantizan una buena comunicación celular, la eliminación de los desechos y que se defienda frente a amenazas. La relación entre las mitocondrias y el retículo endoplasmático permite que la célula responda rápidamente a cambios en su entorno, facilita el equilibrio energético y metabólico, previene la acumulación de daños celulares y contribuye a la defensa frente a enfermedades. Contar con herramientas para profundizar en esta relación es clave para identificar los cambios que se producen en el desarrollo de patologías y así poder desarrollar nuevas terapias dirigidas.

Un avance tecnológico para la biología celular

El nuevo método, publicado en la revista PLOS Biology, utiliza una versión modificada del receptor de la lámina B para marcar de forma inducible y no disruptiva los puntos de contacto entre el retículo endoplásmico y las mitocondrias. A través de ingeniería genética en células humanas, se logra que la unión de moléculas específicas active el marcaje de estos contactos, permitiendo su

visualización tanto por microscopía de fluorescencia como por microscopía electrónica tridimensional.

La Dra. Ferrándiz, cuya línea de investigación se centra en la organización y dinámica de los orgánulos celulares durante la división celular y el cáncer, destaca la importancia de contar con herramientas que no alteren la fisiología celular: “Este sistema nos permite observar cómo se comunican y coordinan los orgánulos en su entorno natural, algo esencial para entender procesos clave como el metabolismo, la señalización y la respuesta al estrés”, señala la investigadora del CIC.

Resultados y aplicaciones

El estudio demuestra que el marcaje inducido no modifica la cantidad ni la superficie de los contactos entre el retículo endoplásmico y las mitocondrias, validando que la técnica es verdaderamente no invasiva. Además, el uso de inteligencia artificial para analizar grandes volúmenes de imágenes permite cuantificar con precisión estos contactos, lo que abre nuevas posibilidades para investigar cómo se alteran en enfermedades como el cáncer y las patologías neurodegenerativas.

La participación de la Dra. Ferrándiz y su grupo del CIC refuerza el papel de la institución en la vanguardia de la investigación sobre los mecanismos celulares fundamentales y su implicación en la enfermedad.

Perspectivas futuras

El sistema desarrollado permitirá abordar preguntas hasta ahora inaccesibles sobre la dinámica de los orgánulos y su papel en la fisiopatología celular. La Dra. Ferrándiz subraya que “comprender cómo se organizan y remodelan los orgánulos durante procesos como la división celular es clave para identificar nuevas dianas terapéuticas en cáncer y otras enfermedades”.

La investigación se ha realizado entre investigadores de la Universidad de Warwick (Reino Unido) y del Centro de Investigación del Cáncer (CSIC-Universidad de Salamanca).

Para más información, consulte el artículo original en PLOS Biology (<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3003249>) y la web del Centro de Investigación del Cáncer.