Science Advances: Un estudio propone un nuevo enfoque sobre cómo las células responden a las señales mecánicas de su entorno

15/11/2024

Un estudio del CNIC, publicado en Science Advances*, ofrece un nuevo enfoque sobre cómo las células responden a las señales mecánicas del entorno, lo cual redefine la comprensión de la relación entre células y su entorno físico*

Un innovador trabajo desarrollado en el Centro de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), la viscoelasticidad de los tejidos, una propiedad aún poco explorada, desempeña un papel crucial para el correcto funcionamiento celular.

Las células requieren señales bioquímicas y mecánicas para funcionar correctamente. La mecanobiología es la ciencia que estudia cómo las células reconocen y responden a las propiedades mecánicas de su entorno. Uno de los elementos más importantes en la generación de señales mecánicas es la matriz extracelular (ECM), una red de proteínas que funciona como pegamento entre células, ayudando a la formación de tejidos, explica el Dr. Jorge Alegre-Cebollada, jefe de Grupo de Mecánica Molecular del Sistema Cardiovascular en el CNIC.

La **ECM** influye en la actividad celular mediante propiedades mecánicas como la rigidez y la viscoelasticidad, regulando la migración, proliferación y diferenciación celular. Cambios en la rigidez de los tejidos están asociados a enfermedades como el infarto de miocardio y ciertos tipos de cáncer (páncreas y mama). Sin embargo, aún no se comprende completamente cómo las células responden simultáneamente a la rigidez y viscoelasticidad, especialmente en entornos rígidos.

Lo que ahora demuestra por primera vez el estudio publicado en la revista *Science Advances* y liderado por el Dr. Alegre-Cebollada, es cómo la capacidad de los tejidos para deformarse y recuperar su forma original (viscoelasticidad) desempeña un papel fundamental en el proceso por el cual una célula mantiene un equilibrio interno constante para funcionar adecuadamente, proceso denominado homeostasis celular.

“Este trabajo supone un nuevo paradigma en nuestra comprensión de cómo las células reaccionan ante propiedades mecánicas y puede contribuir a explicar, por ejemplo, por qué algunos tumores son más agresivos que otros, así como al mejor funcionamiento de tejidos artificiales con aplicaciones biomédicas”, destaca el Dr. Alegre-Cebollada.

Gracias al desarrollo de nuevos biomateriales y a un modelo computacional, este equipo liderado por el CNIC ha esclarecido cómo las células responden a la viscoelasticidad.

Regulación del tiempo de respuesta celular

Según el estudio, la viscoelasticidad de la matriz extracelular, una propiedad poco estudiada hasta ahora, desempeña un papel crucial en la regulación del tiempo de respuesta celular a un estímulo mecánico.

Así, comenta la Dra. Carla Huerta-López, la investigadora que ha liderado el estudio, “del mismo modo que un colchón viscoelástico necesita tiempo para recuperar su forma cuando nos levantamos cada mañana, las células y tejidos necesitan tiempo para recuperarse de estímulos mecánicos, como un apretón de manos o un golpe”. Es decir, explica Huerta-López, la dependencia temporal de alteraciones mecánicas está controlada por la viscoelasticidad”.

En este trabajo, el equipo del CNIC ha desarrollado biomateriales basados en proteínas que imitan el comportamiento mecánico de la matriz extracelular.

Utilizando dichos biomateriales, los autores han identificado un mecanismo responsable de cómo la viscoelasticidad contrarresta la respuesta a la rigidez de una manera inesperada.

Según los investigadores, este modelo contradice los modelos actuales, y proporciona nuevas explicaciones sobre cómo las células reaccionan a las propiedades mecánicas de la matriz extracelular.

El estudio ha sido posible gracias a la financiación recibida desde el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el Consejo Europeo de Investigación (ERC), y la Comunidad de Madrid a través del consorcio interdisciplinar Tec4Bio-CM. Es de destacar que cuatro de los investigadores principales de Tec4Bio-CM han participado directamente en el desarrollo de este trabajo desde el CNIC, el ICMM-CSIC y la Universidad Politécnica de Madrid.

- *Huerta-López C, Clemente-Manteca A, Velázquez-Carreras D, Espinosa FM, Sanchez JG, Martínez-del-Pozo A, García-García M, Martín-Colomo S, Rodríguez-Blanco A, Esteban-González R, Martín-Zamora FM, Gutierrez-Rus LI, García R, Roca-Cusachs P, Elosegui-Artola A, Del Pozo MA, Herrero-Galán E, Sáez P, Plaza GR, Alegre-Cebollada J. Cell response to extracellular matrix viscous energy dissipation outweighs high- rigidity sensing. Sci Adv. 2024 Nov 15; 10(eadf9758). doi: 10.1126/sciadv.adf9758*

URL de origen:https://www.cnic.es/es/noticias/science-advances-un-estudio-propone-un-nuevo-enfoque-sobre-como-celulas-responden-senales