Nature: NeuMap, un mapa pionero de los neutrófilos que redefine su papel en la salud, infección e inflamación

02/12/2025

Un equipo internacional publica NeuMap, el primer atlas que revela la arquitectura global de los neutrófilos, mostrando cómo esta "primera línea de defensa" se reorganiza para proteger, recordar y sanar.

Los neutrófilos son las células más abundantes del sistema inmunitario y las primeras en responder cuando aparece una infección o daño en el organismo. Sin embargo, pese a su importancia, hasta ahora se sabía muy poco sobre cómo funcionan realmente, cómo cambian según el tejido en el que se encuentran o cómo contribuyen tanto a la defensa como a enfermedades inflamatorias, cardiovasculares o cáncer. Su papel es tan diverso que pueden salvarnos la vida ante una infección, pero también agravar la inflamación en contextos como la COVID-19.

Para entender esta complejidad, un consorcio internacional liderado por el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), la Universidad de Yale (EEUU) y la Universidad Westlake (China)) ha desarrollado **NeuMap**, el primer mapa global que describe cómo se organizan los neutrófilos a lo largo de tejidos, etapas de la vida y enfermedades. Con NeuMap, la comunidad científica dispone por primera vez de una guía clara para navegar la enorme complejidad de los neutrófilos, abriendo una nueva etapa en la comprensión y el control del sistema inmunitario.

El estudio, publicado en *Nature*, analiza más de un millón de células mediante tecnologías de secuenciación de última generación.

"Lo más sorprendente -explica el Dr. Iván Ballesteros , profesor del Dpto. de Neurociencia y Ciencias Biomédicas y de la Facultad de Ciencia de la Salud de la UC3M e investigador del CNIC, - es que cada neutrófilo vive apenas unas horas, pero juntos mantienen una arquitectura estable durante toda la vida. Es un patrón que emerge del caos. Comprender esta lógica abre nuevas vías para aprender a guiar la inmunidad hacia la curación".

El trabajo también muestra que, hasta ahora, la falta de una referencia clara había limitado la capacidad de interpretar el papel real de estas células.

Los estudios previos estaban muy centrados en enfermedades concretas, como cáncer o infecciones , explica el investigador Yale-CNIC, Andrés Hidalgo: “Aquí hemos reunido una variedad enorme de condiciones, desde el embarazo y el desarrollo fetal hasta infecciones, cáncer, infarto o envejecimiento”.

”Al integrar todos estos datos -añade Daniela Cerezo-Wallis, co-primera autora e investigadora en la Universidad de Yale- hemos podido observar cómo los neutrófilos siguen patrones comunes a pesar de su aparente diversidad”.

Los análisis entre especies, agrega Andrea Rubio-Ponce, también co-primera autora e investigadora del CNIC-, muestran que muchos de estos programas celulares son sorprendentemente similares en ratón y humano. “Esto facilita mucho trasladar los hallazgos a estudios clínicos y acelera el desarrollo de biomarcadores y nuevas terapias”, agrega Laiguan Ng, de la Universidad de Westlake.

Además de ordenar un campo tradicionalmente fragmentado, NeuMap ofrece una herramienta práctica que permitirá a la comunidad científica identificar qué tipos de neutrófilos están presentes en una enfermedad y qué función podrían desempeñar.

El equipo subraya que este atlas será un recurso de libre acceso para investigadores de todo el mundo.

La investigación ha recibido financiación del Cancer Research Institute; Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades/ Agencia Estatal de Investigación (AEI); Fundación BBVA; WorldwideCancer Research; NIH; Deutsche Forschungsgemeinschaft; Fundación Leducq; IZKF/IMF Münster, BachynskiFamilyFoundation; CanadaFoundation for Innovation; National Medical Research Council y Skin Research Institute of Singapore; National Natural Science Foundationof China; European Union “NextGenerationEU/PRTR, y European Regional Development Fund.

- *Cerezo-Wallis, D., Rubio-Ponce, A., Richter, M., Pitino, E., Kwok, I., Marteletto, G., Guanolema-Coba, A. C., Shih, C., Huang, R.-K., Moraga, A., Borbaran Bravo, N., Doré, S., Callejas, S., Aragonés, D. G., Jiménez-Carretero, D., Martin, D., Ovadia, S., Vicanolo, T., Crainiciuc, G., … Ballesteros, I. (2025). Architecture of the neutrophil compartment. Nature. https://doi.org/10.1038/s41586-025-09807-0*

URL de origen:https://www.cnic.es/es/noticias/nature-neumap-un-mapa-pionero-neutrofilos-que-redefine-su-papel-salud-infeccion-e