

09/01/2019

La citometría con enfoque acústico permite el diagnóstico de patologías relacionadas con los glóbulos rojos



La estructura habitual de los eritrocitos es un disco cóncavo. Sin embargo, muchas patologías son generadas por una distorsión en esta estructura por diferentes causas como por ejemplo un defecto en la arquitectura de la membrana. La citometría con enfoque acústico permite la evaluación de partículas no esféricas. Por esta razón, el grupo de Citómica Funcional a l'Institut de Recerca de Leucèmia Josep Carreras en colaboración con otros grupos ha estudiado esta ventaja de la citometría acústica y ha demostrado su utilidad para evaluar las diferentes causas que pueden provocar distorsiones a los glóbulos rojos o la calidad de los eritrocitos después de la donación de sangre de manera inmediata.

El enfoque acústico permite lograr una alineación de mayor precisión sobre partículas o células en suspensión, y alcanzar velocidades de flujo de la muestra hasta 10 veces superior en comparación a los citómetros de flujo convencionales, de enfoque hidrodinámico únicamente. El Grupo de Citómica Funcional en el Instituto de Investigación de Leucemia Josep Carreras, en colaboración con Michael D. Ward y Jolene A. Bradford, co-inventores del citómetro de enfoque

acústico, ha estudiado la ventaja menos explotada del enfoque acústico sobre la orientación de partículas no esféricas, como una herramienta para el análisis de la salud y patología de los glóbulos rojos, sin requerir reactivos para su identificación.

Las distorsiones de la forma normal del disco bicóncavo de los glóbulos rojos aparecen en una serie de patologías resultantes de defectos en la arquitectura esquelética de la membrana celular, el envejecimiento de los eritrocitos y el daño mecánico. El equipo investigador ha demostrado el potencial de la citometría acústica para la evaluación basada en la dispersión de la luz de los trastornos de los glóbulos rojos y los efectos del almacenamiento y el envejecimiento en los cambios o daños en las membranas de estas células. Estos métodos permiten evaluar de manera inmediata la calidad de los eritrocitos antes de la donación de sangre y con posterioridad a su transfusión. También pueden aplicarse al estudio de la salud de los glóbulos rojos en situaciones patológicas, al daño térmico, o evaluar la fragilidad osmótica. Así, ciertas poblaciones anormales de eritrocitos pueden detectarse entre 30 y 45 segundos, utilizando entre 1 y 2 μL de volumen sanguíneo.

Este método se ha utilizado para estudiar los glóbulos rojos y analizar los patrones de dispersión de la luz específicos de los glóbulos rojos mediante citometría acústica, obteniendo de manera consistente y reproducible, unos patrones de dispersión de luz en forma de arco nunca antes observados (Fig. 1). Dado que estos patrones podrían estar relacionados con la forma, el volumen y el contenido en hemoglobina, los autores se plantearon la hipótesis de que las diferencias observadas en estas distribuciones de los eritrocitos podrían ser indicadores de signos patognomónicos característicos de diferentes trastornos de los glóbulos rojos.

Los autores también estudiaron la patología de los glóbulos rojos con defectos en la arquitectura y remodelación esquelética de la membrana celular como consecuencia del envejecimiento de los eritrocitos, lo que puede producir alteraciones de la deformabilidad, elasticidad o viscosidad de estas células. Los métodos disponibles actualmente para estudiar dichos parámetros en los glóbulos rojos incluyen los viscosímetros rotacionales y los ektacitómetros. Sin embargo, estas técnicas no tienen en cuenta la heterogeneidad o las diferencias de tamaño de los eritrocitos.

Este trabajo demuestra cómo los citómetros de enfoque acústico son muy útiles para evaluar los efectos del envejecimiento y los cambios o daños en las membranas de glóbulos rojos, o para evaluar de inmediato la calidad de los eritrocitos después de la donación de sangre. Dichas aproximaciones también pueden ser útiles en otras áreas de investigación, por ejemplo sobre el estudio de la destrucción de los eritrocitos y la hemólisis producida por las válvulas cardíacas artificiales.

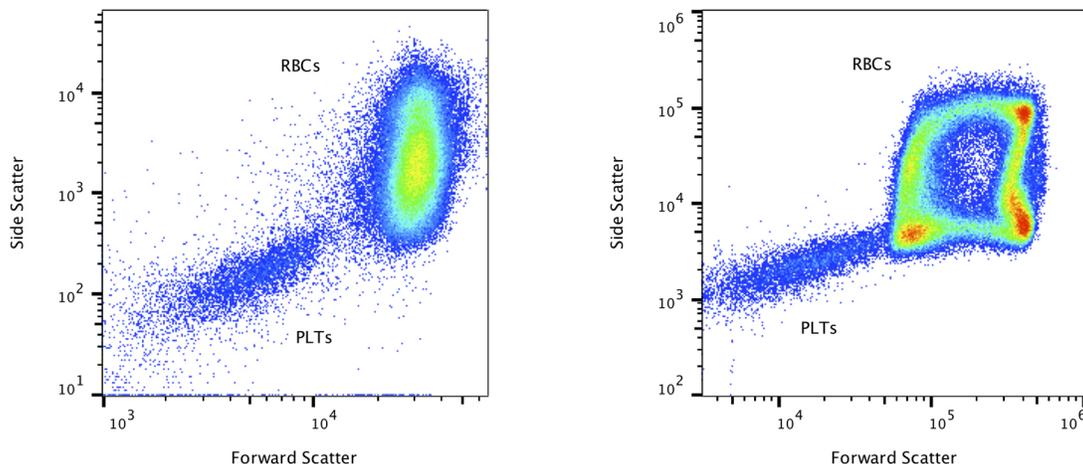


Figura 1. Resultados comparativos del análisis de sangre normal en un citómetro de enfoque hidrodinámico convencional y en el de enfoque acústico. Distribución representativa de glóbulos rojos (RBCs) y plaquetas (PLTs) obtenida mediante enfoque hidrodinámico (izquierda) y acústico (derecha). Las poblaciones están mucho mejor definidas y con una forma de arco característica cuando se utiliza el enfoque acústico (derecha). Esto sugiere un efecto determinístico de orientación acústica.

Jordi Petriz

Institut d'Investigació Contra la Leucèmia Josep Carreras (IJC)

Campus ICO/Germans Trias i Pujol

Universitat Autònoma de Barcelona

jpetriz@carrerasresearch.org

Referencias

G. Rico, Laura & Juncà, Jordi & D. Ward, Mike & Bradford, Jolene & Bardina, Jorge & Petriz, Jordi. (2018). **Acoustophoretic Orientation of Red Blood Cells for Diagnosis of Red Cell Health and Pathology**. *Scientific Reports*. 8. DOI: [10.1038/s41598-018-33411-0](https://doi.org/10.1038/s41598-018-33411-0).

[View low-bandwidth version](#)