

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Los ojos son la ventana al cerebro: predicción de enfermedades cerebrovasculares con imágenes de la retina

Karina Galache · Wednesday, November 29th, 2023

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Ciencia en el Mundo

Un nuevo enfoque de imágenes revela que los cambios en la microcirculación de la retina pueden indicar enfermedades cerebrales que implican un flujo sanguíneo reducido.

El cerebro es uno de los órganos metabólicamente más activos del cuerpo humano. Aunque representa solo alrededor del 2 por ciento del peso del cuerpo humano, recibe entre el 15 y 20 por ciento del suministro total de sangre del organismo. La interrupción del flujo sanguíneo al cerebro durante un lapso, condición conocida como “hipoperfusión cerebral crónica” (CCH, por sus siglas en inglés), puede provocar enfermedades cerebrovasculares graves, como lesiones de la sustancia blanca, la cual es una región del cerebro vulnerable a problemas con el suministro de sangre. Desafortunadamente, la CCH no tiene cura disponible, por lo que es crucial contar con un diagnóstico temprano mediante la visualización de los cambios microvasculares en el cerebro que ocurren antes del desarrollo de la lesión. Sin embargo, este diagnóstico es todo un desafío con las técnicas de imagen actualmente disponibles.

Popularmente se dice *Los ojos son la ventana del alma*, y en este caso la información sobre la microvasculatura del cerebro puede provenir de nuestros ojos. La retina en la parte posterior del ojo es una zona periférica del sistema nervioso central y comparte muchas similitudes con la materia cerebral. Pero tiene menos tipos de células nerviosas y una estructura más simple, lo que la convierte en un objetivo excelente para estudiar los circuitos neuronales y el acoplamiento neurovascular.

En un estudio reciente publicado en *Neurophotonics*, investigadores de EE. UU. y China, dirigidos por Baoqiang Li, profesor asociado de la Academia de Ciencias de China, investigaron si el flujo sanguíneo en la retina a nivel microscópico podría usarse para predecir enfermedades cerebrovasculares relacionadas a la hipoperfusión. Para probar esta hipótesis, el equipo desarrolló un enfoque de imagen innovador basado en microscopía de dos fotones, con la cual se obtienen imágenes en 3D de tejido vivo de hasta aproximadamente un milímetro de espesor. Funciona mediante el uso de un láser para excitar moléculas fluorescentes en el tejido, que luego emiten luz que es detectada por el microscopio para crear una imagen. Esta técnica es particularmente útil para obtener imágenes en profundidad dentro del tejido vivo, porque utiliza longitudes de onda de

luz más largas que pueden penetrar más profundo que los microscopios tradicionales

Los investigadores primero indujeron CCH en ratones bloqueando ligeramente sus arterias carótidas. Una semana después, estudiaron uno de sus ojos directamente bajo un microscopio de dos fotones. Observaron y contaron los glóbulos rojos que circulaban dentro de los capilares individuales en la microvasculatura de la retina de los ratones, marcando su plasma sanguíneo con una etiqueta fluorescente.

El objetivo de estos experimentos era cuantificar el flujo de glóbulos rojos en tantos capilares como fuera posible y comparar sus resultados con los de mediciones similares realizadas en la materia gris y blanca del cerebro en un estudio anterior efectuado en condiciones experimentales muy similares.

Después de un cuidadoso análisis estadístico, encontraron que el flujo medio de glóbulos rojos capilares en la retina se vio afectado más significativamente por CCH que los de la materia blanca y gris. Es decir, en la retina de los ratones CCH, el flujo promedio de glóbulos rojos disminuyó 56 por ciento en comparación con los ratones normales, mientras que las reducciones correspondientes fueron solo del 36 y 6 por ciento en su materia blanca y gris, respectivamente.

En general, los hallazgos de este estudio indican que la microcirculación en la retina podría ser un predictor prometedor de CCH y potencialmente servir como un biomarcador de diagnóstico temprano para enfermedades cerebrovasculares. Además, el enfoque de imágenes desarrollado por los investigadores es eficiente, tiene una alta calidad de señal y se puede implementar con un microscopio comercial estándar de dos fotones.

Se considera que los resultados de este estudio pueden alentar una mayor aplicación de imágenes convencionales de dos fotones a la investigación de la retina. Las investigaciones futuras que utilicen la técnica de imagen propuesta, permitirán a los científicos comprender mejor los circuitos neuronales y el acoplamiento neurovascular. También puede ayudar a salvar vidas a través de diagnósticos más tempranos de enfermedades cerebrovasculares simplemente tomando imágenes del ojo.



Figura 1: Una nueva técnica para obtener imágenes ópticas de la retina desarrollada por investigadores de China y EE. UU. utiliza un microscopio de dos fotones para cuantificar el flujo de glóbulos rojos en los capilares microscópicos dentro de la retina, el cual está vinculado al flujo sanguíneo cerebral. Adaptada de (Li et al., 2023).

Referencia

Li, B., Leng, J., Encan-E?ilmez, I., Takase, H., Alfadhel, M. A. H., Fu, B., Shahidi, M., Lo, E. H., Arai, K., & Sakadžić, S. (2023). Differential reductions in the capillary red-blood-cell flux between retina and brain under chronic global hypoperfusion. *Neurophotonics*, *10*(3), 035001. <https://doi.org/10.1117/1.NPh.10.3.035001>

Foto de portada: Wojtek Pacze? en Pexels

This entry was posted on Wednesday, November 29th, 2023 at 9:17 pm and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Ciencia en el Mundo](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.