

La rugosidad de las capas de la retina, nuevo biomarcador del alzhéimer

- Los investigadores de la Universidad Complutense de Madrid y del Hospital Clínico San Carlos han diseñado un método matemático para medirlo
- En algunas capas, el arrugamiento se inicia en etapas muy tempranas de la enfermedad



Algunas capas de la retina se arrugan en estadios tempranos de la enfermedad. / [Shutterstock](#).

UCC-UCM, 7 de junio. En los últimos años, la retina se ha consolidado como uno de los biomarcadores más prometedores para el diagnóstico precoz del alzhéimer. Dejando atrás la controversia sobre su adelgazamiento o engrosamiento, investigadores de la Universidad Complutense de Madrid y del Hospital Clínico San Carlos ponen el foco de atención en la rugosidad de las diez capas de la retina.

El trabajo, publicado en *Scientific Reports*, "resulta innovador" en tres aspectos según señala José Manuel Ramírez, director del Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo (IIORC) de la UCM. "Es el primero en plantear el estudio de la rugosidad de la retina y de las diez capas que la integran; ha diseñado un método matemático para medir el grado de arrugamiento, mediante la dimensión fractal; y ha descubierto que en algunas capas de la retina estas medidas indican que su arrugamiento ya se inicia en etapas muy tempranas de la enfermedad de Alzheimer", explica el experto del IIORC.

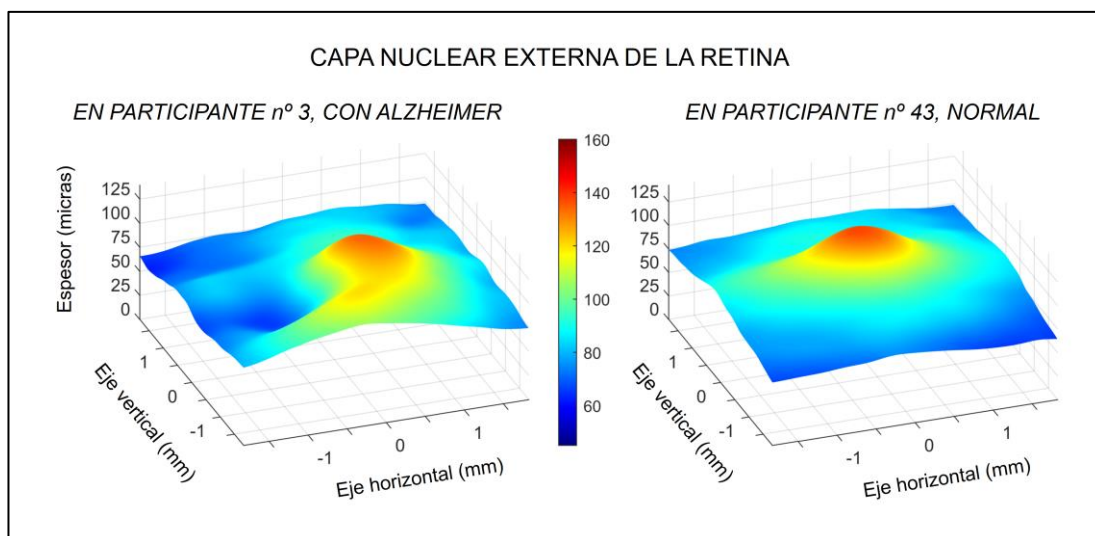
Para llevar a cabo el estudio, puesto en marcha hace seis años, los investigadores desarrollaron programas informáticos que les permitieron separar cada capa de la retina. Una vez hecha la división, surgía el problema de cómo diferenciar la rugosidad de una capa de la de las capas vecinas.

“Al estar en contacto unas con otras, el arrugamiento de una capa se transmite a las capas adyacentes y se confunde con la rugosidad de ellas. La solución fue aplanar matemáticamente cada capa por una de sus caras y estudiar la rugosidad que queda en la otra cara”, indica Lucía Jáñez, primera autora de la publicación.

Desarrollo de software para calcular la rugosidad

El segundo problema al que se enfrentaron en la investigación fue encontrar un procedimiento para medir la rugosidad. “La solución fue calcular la dimensión fractal de la cara estudiada en cada capa de la retina”, comenta Luis Jáñez, investigador del Instituto de Tecnología del Conocimiento (ITC) de la UCM.

“Una superficie plana tiene solo 2 dimensiones: largo y ancho; pero si se pliega o arruga progresivamente cobra cuerpo y comienza a parecerse a un objeto sólido de tres dimensiones; la dimensión fractal toma valores fraccionarios entre 2 y 3 y por ello resulta adecuada para medir el grado de arrugamiento de las capas retinianas”, añade.



Comparación de dos capas de la retina de pacientes con y sin alzhéimer. / Jáñez García et. Al.

El último paso del grupo fue incorporar esta tecnología desarrollada a las Tomografías de Coherencia Óptica (OCT) que hay actualmente en el mercado y, mediante análisis matemático, plasmarla en un software que calcula la rugosidad de cada capa de la retina y establece el límite sano/enfermo.



Para el paciente, se tratará de una prueba sencilla, rápida y de bajo coste. "No necesita preparación previa, bastaría con acudir a una consulta de oftalmología, sentarse frente a la máquina y mirar durante unos 4 segundos a un punto luminoso visible en su interior: así se obtiene la imagen de OCT. El análisis de la rugosidad en dicha imagen la realiza el programa informático en menos de un minuto", apunta el investigador del ITC.

Tras una década de trabajo en esta área, los investigadores conocen cómo evoluciona la visión de los pacientes con alzhéimer y los cambios del espesor de la retina. "A partir de ahora con esta nueva técnica podemos investigar cómo utilizar la rugosidad de la retina para el seguimiento y conocer el estadio de la enfermedad de Alzheimer", prevé Elena Salobrar García, investigadora del IIORC.

Además de usarse en el alzhéimer, los métodos desarrollados podrían aplicarse en el estudio de otras enfermedades como la ELA o el párkinson, "cuyos efectos sobre la retina ya empiezan a conocerse. Además de contribuir al avance de la neurociencia, quizá resulten también útiles en oftalmología", concluye Omar Bachtoula, investigador de la Facultad de Psicología de la UCM.

Referencia bibliográfica: Jáñez-García, L., Bachtoula, O., Salobrar-García, E. et al. "Roughness of retinal layers in Alzheimer's disease". *Sci Rep* 11, 11804 (2021). DOI: [10.1038/s41598-021-91097-3](https://doi.org/10.1038/s41598-021-91097-3).