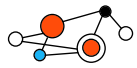


PROYECTOS EUROPEOS



Con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza

POPCORN > UN TOPÓGRAFO 3D PARA EVALUAR LA CÓRNEA

Alrededor del 90% de la información llega al cerebro desde el exterior a través de los ojos. La preocupación por la salud, sumada a los avances tecnológicos, lleva a médicos e ingenieros a desarrollar biomodelos computacionales que predigan el estado ocular y ayuden a planificar tratamientos. ¿Se pueden recrear modelos biológicos humanos a través de un ordenador? Investigadores de la Universidad de Zaragoza trabajan en el diseño de un topógrafo 3D que determine las propiedades mecánicas del tejido de la córnea, favoreciendo una cirugía del ojo más precisa y con mejores resultados

BIOMECÁNICA Desarrollar un topógrafo 3D que pueda proporcionar al médico las características de la córnea de cada paciente desde el punto de vista mecánico (es decir, evaluar el comportamiento elástico del tejido corneal) es el objetivo del proyecto europeo Popcorn, en el que participa el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la Universidad de Zaragoza. A lo largo de dos años y medio, el grupo de investigación de Mecánica Aplicada y Bioingeniería del I3A (AMB-I3A), que lidera Begoña Calvo, participa en el desarrollo de esta herramienta, junto a cuatro empresas europeas y tres centros de investigación.

Este proyecto aglutina a expertos en oftalmología, óptica, captación de imagen y bioingeniería de toda Europa, con el objetivo de crear una herramienta de fácil uso, que ayude a ópticos y oftalmólogos a establecer la mejor actuación clínica frente a anomalías oculares ligadas a la forma superficial de la córnea (primera superficie del ojo). Tras el desarrollo del proyecto, se dispondrá de un equipo dotado de un sistema informático que permitirá relacionar y predecir el efecto de una intervención en la superficie de la córnea. El grupo AMB-I3A trabajará en el desarrollo de un modelo computacional del globo ocular que incorpore el comportamiento del tejido de la córnea humana.

Las propiedades de los ojos difieren de una persona a otra y es preciso determinarlas para definir su comportamiento mecánico, lo que a su vez permitirá diagnosticar patologías debidas al debilitamiento o pérdida de rigidez de tejido corneal. El grupo de investigación plantea un modelo en el ordenador, donde se simulará la respuesta de la córnea ante las mismas cargas o acciones a las que se ha sometido a la córnea del paciente mediante el topógrafo 3D. Posteriormente, se comparará la deformación del modelo con la deformación real de la córnea registrada por el topógrafo.

EL PROYECTO

■ **SOCIOS** En el proyecto europeo Popcorn participan tres centros de investigación europeos –Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen ALDO de Valencia; el grupo de Mecánica Aplicada y Bioingeniería (AMB-I3A) de la Universidad de Zaragoza y el Intelligent Systems Research Institute de Reino Unido– y cuatro empresas europeas –la clínica Oftalmar de Alicante como coordinadora, la italiana CSO, la rumana Optoelectronica 2001 y la británica Biotronics 3D–.

■ **FINANCIACIÓN** El VII Programa Marco de la Unión Europea financia este proyecto con 1.067.000 euros, de los que 216.000 corresponden a la Universidad de Zaragoza. Su periodo de ejecución concluye en 2016.

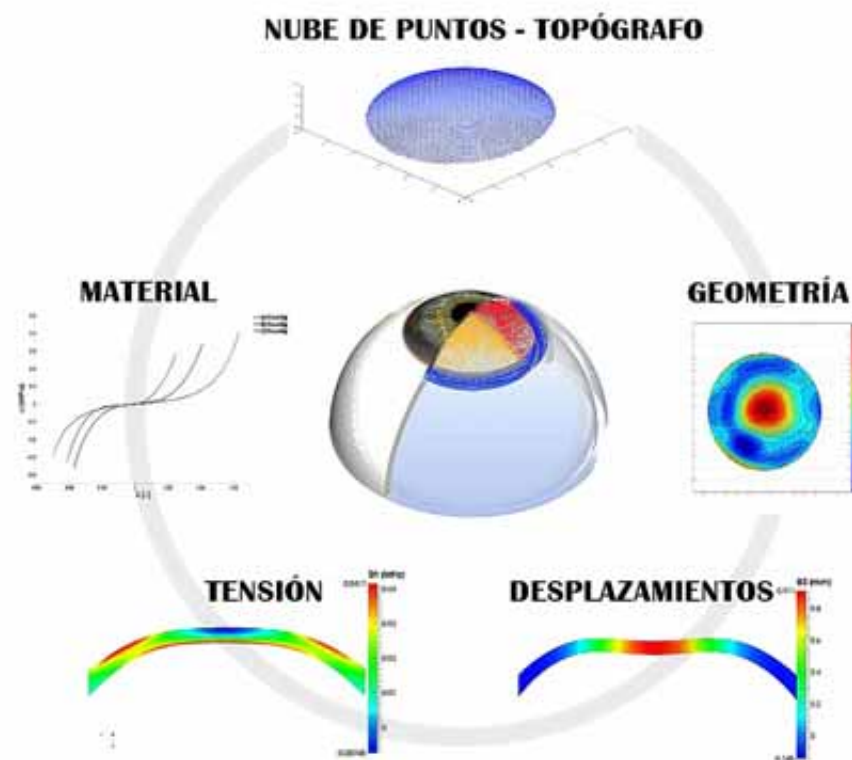
■ **PÁGINA WEB** www.popcornproject.eu y amb.unizar.es

¿QUÉ OCURRE SI LA CÓRNEA SE DEFORMA?

La córnea es un tejido ocular transparente que se encuentra en la parte anterior de los ojos, protege el iris y el cristalino y ayuda a enfocar las imágenes en la retina. Es la primera de las lentes del sistema óptico, pero, cuando sufre una deformidad o falta de transparencia, la visión se deteriora.

El proyecto Popcorn intenta averiguar la respuesta mecánica del tejido de la córnea, que, como en el resto de tejidos biológicos, viene dada por la curva tensión-deformación. Esta curva puede ser obtenida mediante procesos de alargamiento de la córnea, registrando la fuerza de reacción que ejerce el tejido, o aumentando la presión intraocular y midiendo la deformación de la córnea. Ambos ensayos son destructivos y, por lo tanto, se realizan sobre muestras de ojo en laboratorio. En este proyecto se busca caracterizar los tejidos del paciente, con un análisis inverso y comparativo entre las medidas de la córnea del paciente y las de la simulación, realizadas en el ordenador.

BEGOÑA CALVO CALZADA Y JOSÉ FÉLIX RODRÍGUEZ MATAS ÁREA DE MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



Así funciona el topógrafo: generación del modelo numérico del globo ocular del paciente a partir de la geometría de su córnea; evaluación de la topografía corneal y de las propiedades biomecánicas del tejido; evaluación de los desplazamientos y tensiones en la córnea ante una carga aplicada. AMB-I3A

¿PUEDEN LOS MODELOS BIOMECÁNICOS MEJORAR LA VISIÓN?

Hoy en día son numerosos los equipos de diagnóstico que permiten determinar la geometría anterior y posterior de la córnea, así como su espesor y, a partir de estos parámetros, detectar diferentes patologías. Sin embargo, solo existen dos equipos capaces de predecir las propiedades resistentes del tejido corneal y los resultados mostrados no son fácilmente interpretables por el colectivo médico. En los últimos años, se ha extendido el uso de técnicas quirúrgicas como herramienta correctiva de anomalías oculares como la miopía, la hipermetropía o el queratocono, esta última relacionada con una descompensación mecánica. Estas técnicas implican, en general, un cambio en la topografía de la córnea; sin embargo, no siempre son aptas para todo el mundo y, cuando se aplican, deben adecuarse a las necesidades concretas de cada paciente.

Con un modelo biomecánico específico de la córnea de un paciente se pueden predecir los cambios topográficos que sufrirá su córnea en el momento de la intervención y también cuál será su evolución tras ella, a largo plazo. De este modo es posible predecir cuál es la mejor manera de intervenirle e incluso descartar cierto tipo de intervenciones en pacientes de riesgo que presentan córneas débiles. Todo ello redundaría en beneficio de los pacientes, ya que aumentaría el éxito de la cirugía, además de la identificación preoperatoria de los ojos con riesgo de desarrollar ectasia (debilitamiento de la córnea) después de la cirugía refractiva y ayudaría, también, en la evaluación de la presión intraocular, clave en el diagnóstico del glaucoma.

¿CUÁL ES LA PRIMERA CAUSA DE DISCAPACIDAD VISUAL?

Según la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 285 millones de personas presenta discapacidad visual en todo el mundo; de ellas, unos 39 millones son ciegos y 246 millones tienen baja visión. La primera causa de discapacidad visual es la miopía, hipermetropía o astigmatismo, un 43% del total. La catarata, con un 33%, y el glaucoma, con un 2%, son el segundo. Asimismo, la prevalencia de la miopía está aumentando drásticamente entre los niños, especialmente en las zonas urbanas de Asia sudoriental.

Una de las cirugías más frecuentes para la corrección de miopía o hipermetropía es la que utiliza láser (Lasik) para moldear la córnea, para mejorar la forma en que el ojo enfoca los rayos de luz hacia la retina en la parte posterior del ojo. En Estados Unidos se realizan cada año alrededor de 700.000 procedimientos Lasik, pero de estos, unos 70.000 no alcanzaron una agudeza visual superior a 20/406. Un estudio publicado en la revista médica 'Ophthalmology' en 2003 recogía que alrededor del 1% de los casos de cirugía láser desarrolla complicaciones después de la cirugía. El estudio también muestra que casi el 18% de los pacientes tratados y 12% de los ojos tratados requieren re-tratamiento.