

SIMULACIÓN DEL EFECTO PRODUCIDO POR UNA CATARATA NUCLEAR SOBRE LA CALIDAD ÓPTICA DE UN OJO SANO

Marta Martínez Moro

Directores: Francisco González y Dolores Ortíz

En Oftalmología, se conoce como catarata a la opacificación parcial o total del cristalino. El cristalino es una de las partes del ojo que normalmente es transparente y que actúa como una lente en una cámara, enfocando la luz a medida que ésta pasa hasta la parte posterior del ojo. Entre sus características, se encuentra la capacidad de modificar su curvatura y espesor mediante el proceso de acomodación para enfocar objetos cercanos y lejanos y verlos con mayor claridad.

El cristalino está compuesto de agua y proteínas que se van deshidratando a lo largo de la vida de una persona, produciendo falta de acomodación y aumentando el índice de refracción, lo que provoca que los rayos no lleguen correctamente a la retina. Existen diversos sistemas de clasificación de las cataratas en función de su posición dentro del cristalino (nuclear o cortical) y del grado de opacificación que presente.

El objetivo principal de este trabajo es estudiar el efecto de una catarata nuclear en la calidad óptica de un ojo emétrepe sano mediante un modelo de trazado de rayos. La modelización del sistema ocular se ha llevado a cabo por medio de un modelo de ojo completo, con los valores de Navarro. La catarata se ha simulado por medio de un cambio de índice en la zona central del cristalino. Con ayuda de Matlab, se han obtenido los diagramas de impactos, histogramas de densidad de energía y parámetros de calidad óptica tanto para un ojo emétrepe sano como para un ojo emétrepe con catarata. Al comparar los resultados para un tamaño pupilar de 4 mm, se ha podido observar que al aumentar el índice de refracción, la razón de energía disminuye un 42% cuando la catarata es temprana ($n_c = 1.43$), un 54% cuando la catarata es avanzada ($n_c = 1.47$) y un 55% cuando la catarata está muy desarrollada ($n_c = 1.50$). En el estudio de la influencia de tamaño (r_c) se observa que cuando la catarata nuclear es pequeña ($r_c = 0.25 \text{ mm}$) la razón de energía disminuye un 13%, un 54% en el caso de una catarata de $r_c = 0.50 \text{ mm}$ y cuando la catarata ocupa gran parte del cristalino ($r_c = 0.75 \text{ mm}$), la razón de energía disminuye un 94%. En conclusión, para un ojo con catarata nuclear, se produce una disminución mayor de la calidad óptica cuando aumenta el tamaño de la catarata que cuando aumenta el índice de refracción.