

Cirugía de catarata en paciente con queratocono: un reto refractivo

Cataract Surgery in a Patient with Keratoconus: A Refractive Challenge

Belkys Rodríguez Suárez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0794-1191>

Yanay Ramos Pereira¹ <https://orcid.org/0000-0003-0258-3521>

Eneida de la Caridad Pérez Candelaria¹ <https://orcid.org/0000-0001-5998-812X>

Raúl Barroso Lorenzo¹ <https://orcid.org/0000-0002-7926-7810>

Yalier Hernández Velázquez¹ <https://orcid.org/0000-0002-3202-239X>

¹Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: belkys.rdguez@infomed.sld.cu

RESUMEN

La cirugía de catarata es un proceder seguro y considerada en la actualidad, una cirugía refractiva, pero en casos complejos, como son los pacientes con queratocono, se considera un reto, aún para cirujanos experimentados. El queratocono consiste en una enfermedad bilateral, que tiene una evolución asimétrica; se caracteriza por la protrusión y el adelgazamiento progresivo del vértice corneal. La cirugía de catarata en pacientes con queratocono representa un desafío para el cirujano en todas las etapas: prequirúrgica, intraoperatoria y posoperatoria. Los resultados refractivos son difíciles de predecir, por lo inseguro del cálculo de la lente intraocular. El objetivo fue presentar el caso de una paciente con queratocono, a la que se realizó la cirugía de catarata, a pesar de lo difícil de representar para estos casos el cálculo de la lente intraocular. Se valoró el cálculo de la lente intraocular por diferentes fórmulas, pero no fue posible en este acto quirúrgico, y se planificó un implante secundario fijado a iris, pero al final, la paciente quedó afáquica, muy satisfecha con su visión.

Palabras clave: queratocono; cirugía de catarata; fórmulas para cálculo de la lente intraocular.

ABSTRACT

Cataract surgery is a safe procedure and is currently considered refractive surgery, but in complex cases, such as patients with keratoconus, it is considered a challenge, even for experienced surgeons. Keratoconus is a bilateral disease with an asymmetric progression, characterized by the progressive protrusion and thinning of the corneal apex. Cataract surgery in patients with keratoconus presents a challenge for the surgeon at all stages: pre-surgical, intraoperative, and postoperative. Refractive outcomes are difficult to predict due to the complexity of intraocular lens (IOL) calculation. We present the case of a patient with keratoconus who underwent cataract surgery, despite the inherent challenges of IOL calculation in these cases. The IOL calculation was evaluated using various formulas, but it was not possible to perform it during the same surgical procedure. A secondary iris-fixated implant was planned, but ultimately, the patient remained aphakic and very satisfied with her vision.

Keywords: keratoconus; cataract surgery; formulas for calculating intraocular lens power.

Recibido: 03/09/2025

Aceptado: 01/11/2025

Introducción

La cirugía de catarata tiene el objetivo de restaurar la visión; con ella, se extrae el cristalino opacificado y se reemplaza por una nueva lente intraocular (LIO). El avance tecnológico, los métodos de cálculo de la lente intraocular y las modernas técnicas quirúrgicas, proporcionan resultados refractivos de excelencia, y esto conlleva a una mayor exigencia por parte de los pacientes, ya no solo que quieran ver, sino ver bien.⁽¹⁾

Hormigó y otros⁽²⁾ refieren que, según la Organización Mundial de la Salud, en 2010, la discapacidad visual y la ceguera suman alrededor de 314 millones de personas (48 % del global de la discapacidad). El 4 % de la población mundial tiene discapacidad visual o ceguera y el 90 % vive en países en vías de desarrollo. Sin embargo, en el 80 % de estos casos la ceguera es evitable.

Cuba, a pesar del desarrollo de su sistema de salud, no se encuentra ajena al problema. Un reciente estudio sobre prevalencia de ceguera prevenible realizado en La Habana justifica lo anterior, donde se reporta el 2,4 % son causas evitables, estimación que se corresponde a las señaladas por la Organización Mundial de la Salud para países desarrollados.

La facoemulsificación resulta, en la actualidad, la técnica de elección para la extracción del cristalino cataratoso, la cual mejoró de forma continua desde su surgimiento en 1967, con la introducción de materiales viscoelásticos, lentes plegables que se pueden implantar en incisiones cada vez más pequeñas y las modificaciones en los sistemas de automatización de las máquinas, unido a un posoperatorio con mínima inflamación ocular y una rehabilitación visual óptima.⁽³⁾

Sin embargo, existen situaciones que se consideran especiales, en la que no es posible realizar esta técnica quirúrgica, y el cirujano tiene que optar por una incisión tunelizada, un túnel esclero corneal autosellante (*Manual Small Incision Cataract Surgery*, MSICS, por sus siglas en inglés). Entre estas, se encuentra el queratocono, en la cual se suma la dificultad para el cálculo de la LIO. Constituye una enfermedad de la córnea que se caracteriza por una protrusión y adelgazamiento progresivo del vértice corneal, esta se vuelve muy delgada, cónica y ya no puede enfocar la luz en la retina, lo que causa un deterioro progresivo de la visión.⁽²⁾

Los pacientes con cataratas y queratocono representan un desafío para los oftalmólogos, quienes deben planificar un tratamiento específico para cada caso con un enfoque personalizado. En todos los casos, se debe prestar especial atención al cálculo de la LIO, ya que es difícil obtener mediciones biométricas precisas o reproducibles en el queratocono. En primer lugar, la relación entre el radio de curvatura de las superficies corneales anterior y posterior cambia. En segundo lugar, el ápice corneal puede estar descentrado con un abultamiento anterior, lo que genera variabilidad en las mediciones de la longitud axial y queratometría. En tercer lugar, debido a la multifocalidad óptica corneal, se pueden obtener diferentes mediciones de los parámetros ópticos en este ojo.⁽⁴⁾

El queratocono consiste en una enfermedad bilateral, progresiva, que tiene una evolución asimétrica; de etiología multifactorial y que, por lo general, se presenta en la adolescencia, el grado de progresión resulta variable y la severidad del desorden puede ir desde un leve astigmatismo miópico irregular hasta episodios agudos de acumulación de líquido en la córnea.^(1,5)

Su incidencia se estima que oscila entre 50 y 230 por cada 100 000 habitantes. Su prevalencia parece ser muy variable, en dependencia de la raza y del lugar estudiado. Existe una mayor prevalencia en la población de origen asiático y suele ser similar en hombres que en mujeres. Como consecuencia, la tasa previa establecida de 1 x 2 000 entre la población general, ha cambiado en muchas partes del mundo.⁽¹⁾

Presentación del caso

Se presentó el caso de una paciente con catarata y queratocono. Esta paciente femenina de 64 años de edad, con antecedentes de hipertensión arterial, fue remitida del Servicio de Córnea, donde se siguió por su queratocono, para cirugía de catarata.

Los datos positivos al examen físico fueron: se constató una curvatura de ambas córneas y la opacidad central (leucoma) en el ojo izquierdo, así como la opacidad total del cristalino en ambos ojos, la ausencia del reflejo rojo naranja de fondo, por lo que fue imposible ver detalles del segmento posterior.

La agudeza visual (AV) sin corrección de cuenta dedos a 10 centímetros en el ojo derecho (OD) y de percepción de luz en el ojo izquierdo (OI), que no mejoró con corrección.

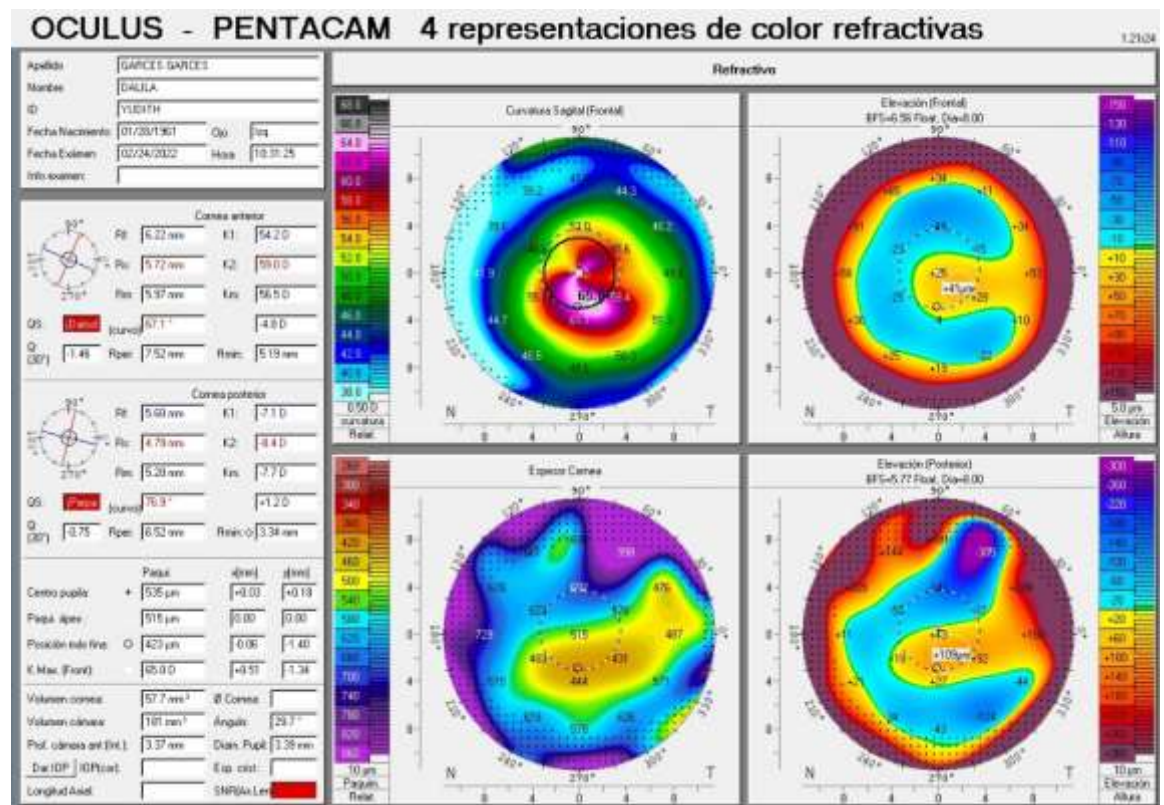
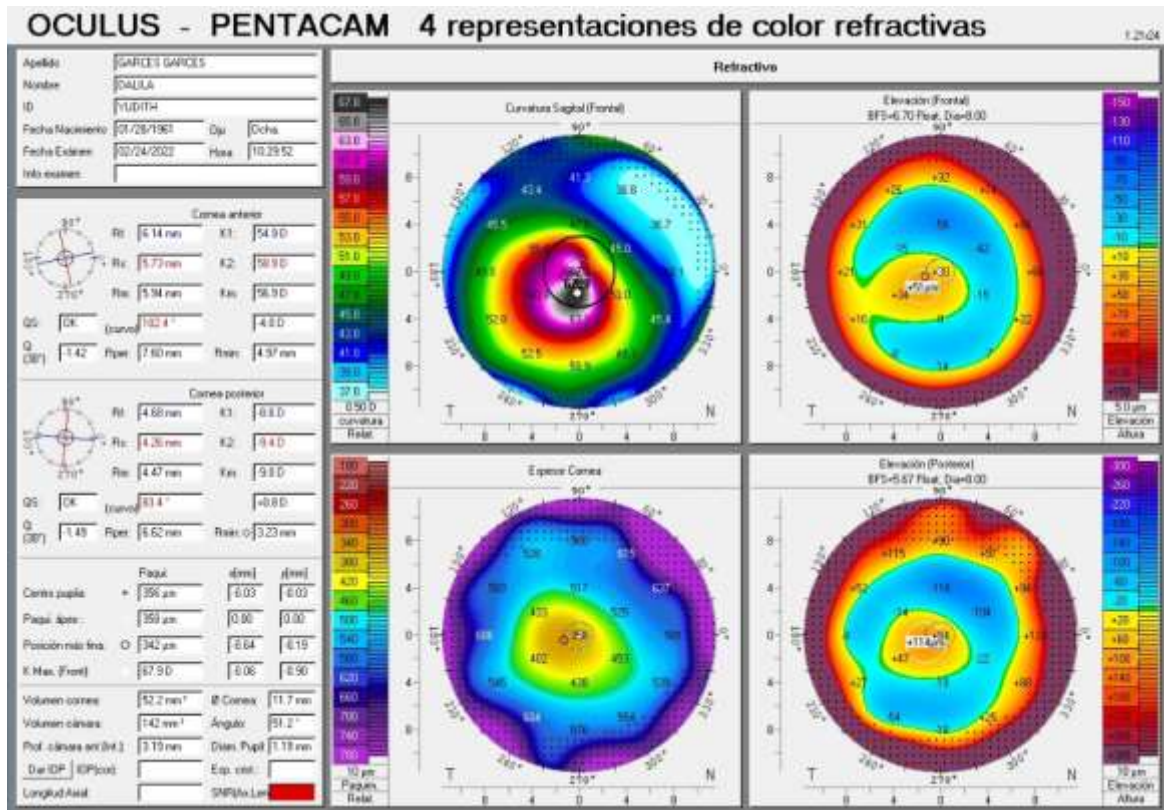
La tensión ocular de 15,0 mmHg y 14,0 mmHg en OD y OI, respectivamente. Según el IOL Máster, en el OD la queratometría (K) de 61,25 x 120° / 59,75 x 30°, la cámara anterior (CA) de 3,56 mm, el grosor del cristalino 5,85 mm y la longitud axil (LA) de 29,08 mm. En el OI, la queratometría de 60,75 x 130° / 57,50 x 40°, la CA de 3,99 mm, grosor del cristalino en 3,83 mm y LA de 29,20 mm.

El cálculo de la lente intraocular (LIO) se usaron las queratometrías del IOL Máster y con la fórmula SRK/T, fue de -26,00 dioptrías para OD y -24,00 dioptrías (D), para el OI. Cuando se utilizaron las queratometrías del Pentacam, OD: K1 54,9 / K2 58,9 D y en el OI: K1 54,2 / K2:59,0 D, (con la misma fórmula), la lente calculada resultó -19,00 D para ambos ojos (fig. 1).

Al usar la fórmula Barrett True K para queratocono, con las queratometrías del Pentacam, la lente que sugiere fue de -12,00 D en ambos ojos, mientras con la fórmula de Kane, para el queratocono, la lente resultante resultó -10,00 D, para ambos ojos.

Si se utilizaron los cálculos del IOL Máster, se tendría que realizar un *piggy back* para ambos ojos (porque no se contaba con lentes de -26,00, -24,00, -19,00). La opción fue colocar la LIO, según el cálculo obtenido con el Pentacam y la fórmula Barrett true K para el queratocono.

Se realizó primero la cirugía del OD, el mejor ojo, porque en el OI presentó un leucoma corneal central, fue el ojo de peor visión y el pronóstico visual resultó reservado.

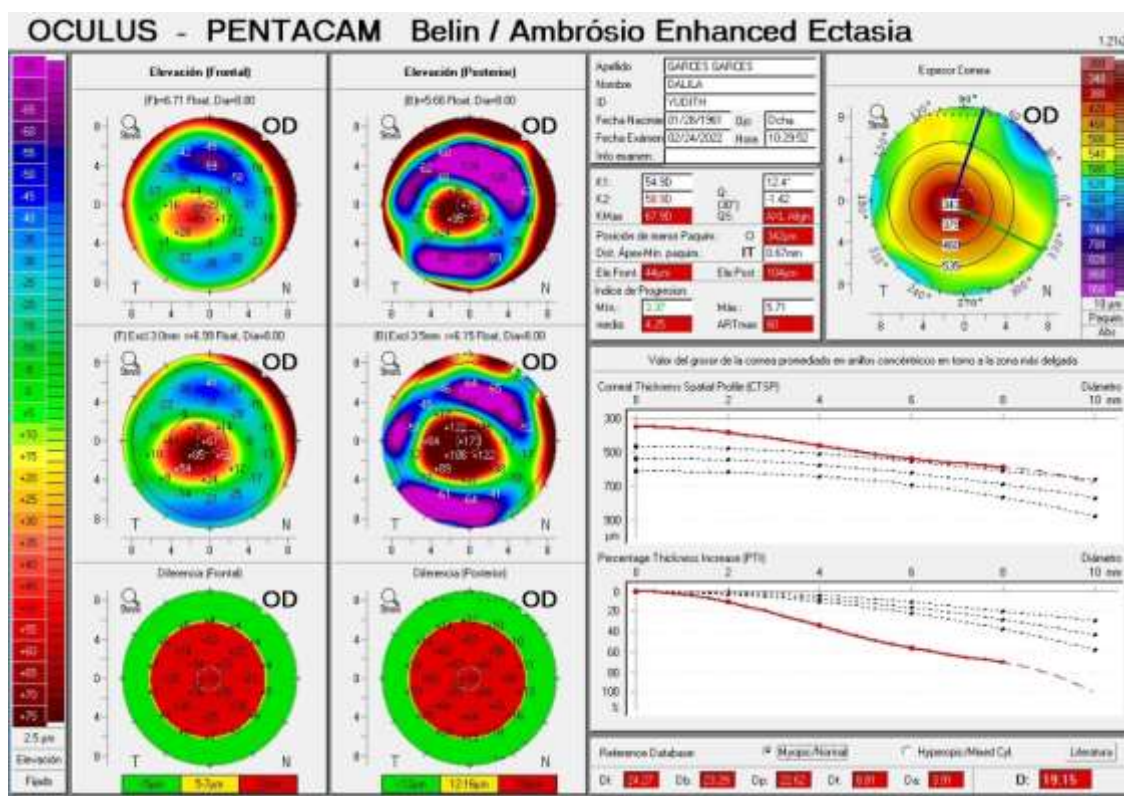


Fuente: Tomografía con el Oculus Pentacam AXL.

Fig. 1 - Los cuatro mapas (o representaciones a color) refractivos del ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI).

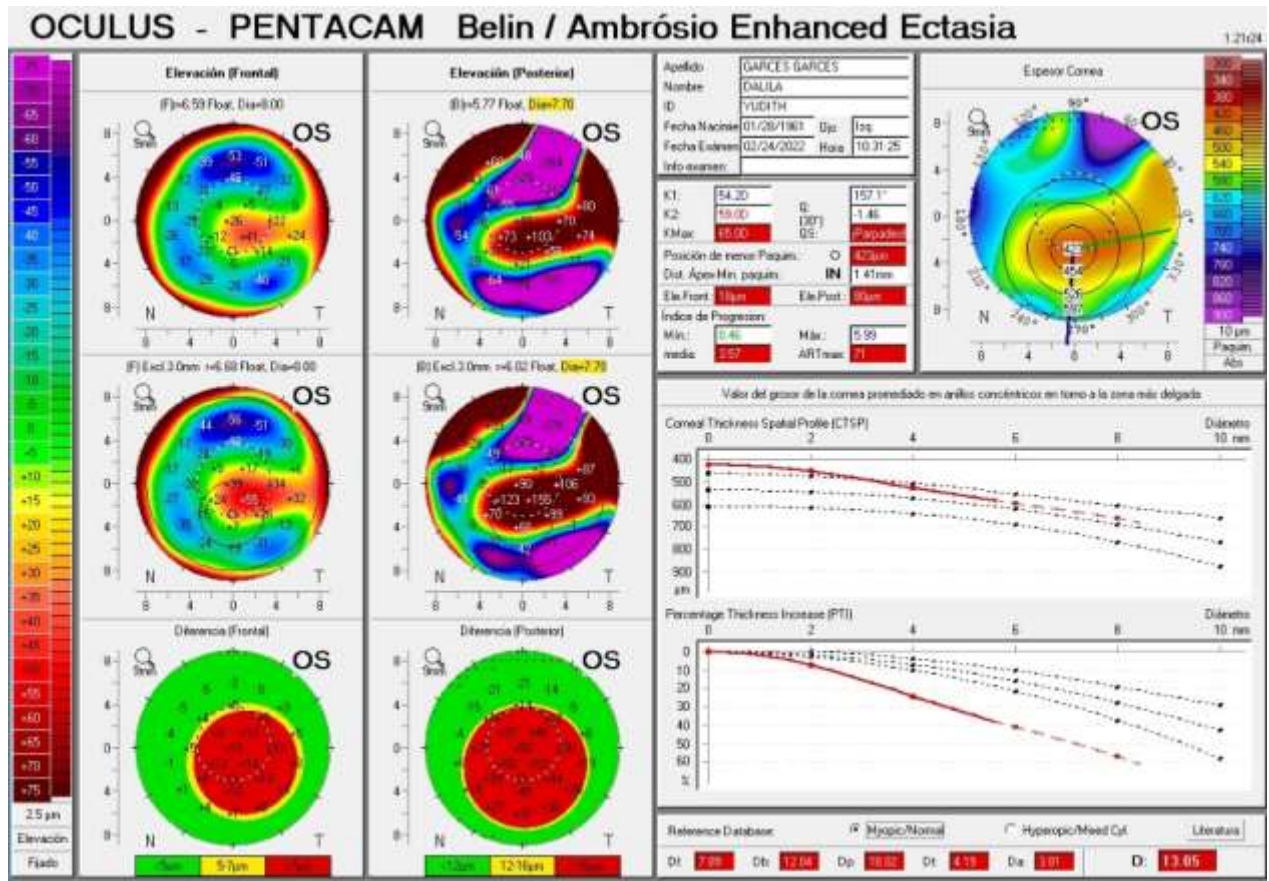
La pantalla de Belin-Ambrosio a 8 mm. Mostró el OD con queratometría máxima de 67,9 D, elevación (ectasia) anterior de 44 μm y posterior de 104 μm , posición más delgada ínfero-temporal (IT) de 0,67 mm y índice de progresión medio de 4,25 y todos los índices de Belin/Ambrosio alterados, (BAD D: Belin/Ambrosio Enhanced Ectasia Deviation Value) con valores de 19,15 (fig. 2 A).

En el OI queratometría máxima de 65,0 D, elevación (ectasia) anterior de 18 μm y posterior de 80 μm , posición más delgada ínfero-temporal (IT) de 1,41 mm y índice de progresión medio de 3,57 y todos los índices de Belin/Ambrosio alterados, (BAD D: Belin/Ambrosio Enhanced Ectasia Deviation Value) con valores de 13,85, estos parámetros confirman el diagnóstico de queratocono (fig. 2 B).



Fuente: Tomografía con el Oculus Pentacam AXL.

Fig. 2A - Pantalla de Belin-Ambrosio del ojo derecho (OD)



Fuente: Tomografía con el Oculus Pentacam AXL.

Fig. 2B - Pantalla de Belin-Ambrosio del ojo izquierdo (OI).

Se realizó una cirugía tunelizada (MSICS), por la dureza del cristalino, pero durante la cirugía, se constató una marcada desinserción del saco capsular y por contar solo con lentes plegables de esas dioptrías, se decidió dejar afáquica para un implante secundario de lente fijado al iris.

En el posoperatorio inmediato del OD, se observó la córnea transparente, CA bien formada, amplia, pupila central, afaquia, cápsula posterior presente y buen reflejo de fondo. En la reconsulta a los siete días de operada, se efectúa refracción del OD -14,00 -6,50 x 20° alcanzando 0,16 en la cartilla de Snellen.

Al mes de la cirugía, continuó bien el segmento anterior del OD, córnea transparente, la cámara anterior bien formada, pupila central, solo la afaquia quirúrgica. Se realizó nueva refracción, en OD -3,00 -1,50 x 20°, a pesar que el autorrefracto recogió -11,50 -1,50 x 20°, y alcanzó 0,3 de visión.

En consulta a los tres meses de operada se efectuó una refracción en el OD de -2,50 -1,00 x 20° con una AV de 0,5 (el autorrefracto -10,00 -5,25 x 55°).

A pesar de que la paciente estuvo muy satisfecha y refirió “nunca antes haber visto tan bien”, se interconsultó con el Servicio de Cirugía Refractiva para realizar implante secundario de un LIO fijado a iris y con el Servicio de Retina, al examen del fondo de ojo con oftalmoscopia indirecta, se describió: retina está aplicada, coroidosis magna, estafiloma en área papilar, no signos de tracción vítrea y se sugirió no volver a intervenir, pues se consideró mínima la posibilidad de un desprendimiento de retina.

La lente calculada para el implante secundario es de -2,00 dioptrías. Todavía hoy queda la duda para el colectivo de autores de cómo habría quedado la refracción del ojo de haberse colocado dos lentes -26,00 o -19,00 según la fórmula SRK/T.

A continuación, se realizó la cirugía del OI sin implante de LIO. La última refracción realizada a los cuatro meses de operada y con lo cual se prescribieron los espejuelos fue OD: -2,00 -1,00 x 20° para una AV de 0,6 y OI: -2,00 -1,50 x 155° para una AV de 0,1 difícil.

Discusión

El queratocono se caracteriza por un encorvamiento progresivo de la córnea que conduce a un astigmatismo muy irregular. Si bien la edad, por lo general, frena la progresión del queratocono, la aparición natural de cataratas contribuye a un mayor deterioro visual en esta población.⁽⁴⁾

La cirugía de catarata en pacientes con queratocono es un empeño complicado en todas las etapas: prequirúrgica, intraoperatoria y posoperatoria. Los resultados refractivos son muy difíciles de predecir a pesar de una planificación preoperatoria cuidadosa. Los pacientes con córneas irregulares a menudo requieren corrección posoperatoria con lentes de contacto rígidos o espejuelos, para lograr una agudeza visual óptima y una mejor calidad de visión.⁽⁵⁾

Las fórmulas para calcular la potencia de la lente se basan en ojos ideales. Las fórmulas tradicionales utilizadas para calcular la nueva potencia de la lente resultan inexactas. El queratocono plantea notables desafíos diagnósticos y terapéuticos, las características de la córnea y el astigmatismo alto proporcionan mediciones corneales impredecibles, lo que reduce la precisión de los cálculos de la lente intraocular.⁽⁶⁾

Las mejoras constantes en la técnica quirúrgica, como también en la tecnología de los lentes intraoculares (LIO), el instrumental y los medicamentos, permiten tiempos quirúrgicos más cortos, procedimientos menos traumáticos, posoperatorios más breves, mejor tolerados y resultados cada vez más satisfactorios y predecibles para estos pacientes.^(1,7)

En la paciente que se presenta, se optó por una incisión en la esclerótica (técnica del túnel escleral, MSICS) en lugar de realizar una incisión a través de la córnea delgada, por la dureza de la catarata y la desinserción capsular que se observó mientras se realizaba la capsulorrexia, hidrodisección, extracción del núcleo y aspiración de los restos corticales. Es importante realizar una técnica quirúrgica segura, la que más domine el cirujano y evitar las complicaciones transquirúrgicas, como rotura de cápsula posterior y salida de vítreo, sobre todo, en pacientes miopes elevados.

El cálculo de la LIO resulta primordial en el pensamiento de los cirujanos de catarata frente a un paciente con queratocono, y tiene que ser más cuidadoso de lo habitual, ya que, por lo general, presentan longitudes axiales extremas, lo que complica por sí mismo el cálculo, pero se añade otro factor por la ectasia corneal, que altera el poder estimado de la córnea, la posición efectiva de la LIO y la predictibilidad de las fórmulas.⁽⁶⁾

En el artículo publicado por Vandevenne y otros,⁽⁶⁾ se muestra un estudio cuyo objetivo fue comparar, de forma independiente, la precisión de predicción de la fórmula Barrett True K para el queratocono con las fórmulas estándar (SRK/T, Barrett Universal II y Kane) y la fórmula de Kane para el queratocono. Según estos autores, la fórmula SRK/T presenta mayor precisión en comparación con otras fórmulas estándar.

En la actualidad, existen fórmulas específicas para el queratocono, como son: Barrett True-K para queratocono (al utilizar PK predicha o medida) y la fórmula de Kane para el queratocono. En la paciente del estudio, los autores consideran, que habría sido más acertado el cálculo hecho por Barret True K con lente estimado de -12,00 y Kane, con LIO -10,00. Cabe destacar que la primera, fue la opción escogida para la paciente, pero al tener mal soporte, no se decidió implantar la lente, ya que se trataba de una LIO plegable y, en presencia de desinserción capsular, es posible la retracción capsular. Los diferentes valores de lentes, al aplicar diferentes fórmulas, demuestran que son casos difíciles y que deben ser evaluados con cuidado y discutidos en colectivo.

Para los pacientes con queratocono, los principales errores en el caso del cálculo de potencia de lentes intraoculares están en la queratometría, la irregularidad corneal puede provocar alteraciones en las mediciones queratométricas y un error en la queratometría central, influida por la ectasia, provocará una sobreestimación de la potencia corneal, lo que induce un cálculo final de la LIO de menor potencia de la necesaria y con ello, a un resultado hipermetrópico residual.⁽⁸⁾

Otro error consiste en la estimación de la posición efectiva del lente (ELP). La mayoría de las fórmulas de cálculo de potencia de lentes intraoculares, realizan esta estimación, en base a la potencia queratométrica, entre otras variables, por lo que un

error en la estimación de potencia queratométrica conllevará a un error en la predicción de la ELP y, en consecuencia, a la elección de potencia de la LIO.^(8,9)

Por lo tanto, es necesario realizar una evaluación exhaustiva que permita distinguir con claridad entre las alteraciones de la córnea y las del cristalino, dado que ambas afectan la función visual.⁽⁹⁾

La cirugía de cataratas en pacientes con queratocono brinda beneficios duraderos que mejoran su calidad de vida más allá de una importante mejora de la visión. El error refractivo residual es frecuente, a pesar de una precisión quirúrgica y hay maneras efectivas de tratarlo, como es la corrección con gafas, que funciona bien para errores residuales pequeños, especialmente, en el queratocono leve. Los lentes de contacto y lente de colámero tórica implantable (ICL tórica), funcionan muy bien para corregir el astigmatismo remanente. Los pacientes pueden lograr una agudeza visual total aceptable para realizar sus actividades (0,5-0,6 en cartilla de Snellen), con un cilindro residual mínimo.^(4,6)

Las investigaciones demuestran que la cirugía de cataratas marca una diferencia significativa en la visión y el funcionamiento de los pacientes con queratocono. Los estudios destacan estas mejoras de la función visual en la vida diaria con la mejoría en la agudeza visual corregida, como es en el caso de la paciente que se presenta, que alcanzó de cuatro líneas de visión.^(1,5,10)

Se recoge también mejor sensibilidad al contraste y la percepción de profundidad dentro de los tres meses posteriores a la cirugía. Menos deslumbramiento, que también causa discapacidad y mala calidad de vida. Estas mejoras facilitan de forma considerable la vida diaria, a los pacientes les resulta más fácil leer, conducir y reconocer rostros, tareas que suponen un obstáculo para muchos pacientes con queratocono.⁽¹⁰⁾

En el caso de la paciente, se muestra lo difícil del cálculo del lente y por situaciones que se presentaron durante la cirugía, como fue encontrar la desinserción capsular, tal vez asociada a la miopía elevada, (no una complicación), la paciente queda afáquica, pero mayor resulta la sorpresa al observar cuatro meses después un defecto refractivo esférico de -2,00 dioptrías. Esto lleva a cuestionarse como habría quedado la paciente si se implantan los lentes planificados por el IOL Máster, pero, sobre todo, muestra la dificultad que ofrecen estos ojos.

Otro aspecto que ocupaba a los investigadores, era el peligro de desprendimiento de retina, complicación de alto riesgo en pacientes afáquicos y miope, pero recordamos era su único ojo con posibilidad de visión. Ante su negativa a una nueva cirugía, porque “considera ver bien”, y sugerencia del especialista de retina de que este riesgo era mínimo, según lo encontrado al examen del segmento posterior, decidimos no volver a reintervenir e indicar espejuelos.

Se concluye que los casos complejos, dentro de ellos la cirugía de cataratas en el paciente con queratocono, requieren especial atención y cada uno debe personalizarse, tanto en el preoperatorio para la correcta selección del lente a implantar, como en la intervención quirúrgica por sus características anatómicas.

A pesar que el implante de lente intraocular en pacientes con queratocono y cataratas es una alternativa para el tratamiento de la ametropía que acompaña a esta ectasia corneal, resulta importante evaluar ventajas y desventajas, así como riesgos y beneficios para el paciente.

Referencias bibliográficas

1. Bauza Y, Veitía A, Pérez E, Montero E, Cuan Y, Góngora C. Catarata y queratocono: una sorpresa refractiva. Rev Cuba Oftalmol. 2019 [acceso 22/08/2025];32(1). Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000100016&lng=es
2. Puertas I, López S, Bourrega A, Carvajal D, Castillo A, Candelaria E. Cirugía de catarata senil en pacientes con queratocono. Rev Cuba Oftalmol. 2020 [acceso 22/08/2025];33(1). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/835>
3. Singh C, Joshi V. Cataract Surgery in Keratoconus Revisited-an Update on Preoperative and Intraoperative Considerations and Postoperative Outcomes. Semin Ophthalmol. 2023;38(1):57-64. DOI: <https://doi.org/10.1080/08820538.2022.2112702>
4. Arej N, Chanbour W, Zaarour K, Amro M, El-Rami H, Harb F, et al. Management of Cataract in Keratoconus: Early Visual Outcomes of Different Treatment Modalities. International Journal of Ophthalmology. 2019;12(10):1654-8. DOI: <https://doi.org/10.18240/ijo.2019.10.21>
5. Steury S. Cataract Surgery in Patients with Keratoconus. EyeWorld; 2024 [acceso 22/08/2025]. Disponible en: <https://www.eyeworld.org/2024/cataract-surgery-in-patients-with-keratoconus/>
6. Vandevenne M, Webers V, Segers M, Berendschot T, Zadok D, Dickman M, et al. Accuracy of Intraocular Lens Calculations in Eyes with Keratoconus. J Cataract Refract Surg. 2023;49(3):229-33. DOI: <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001088>

7. Kirat O, Ahad M, AlHilali S, Fairaq R. [Splinter Cataract in Patients with Keratoconus and Frequent Eye Rubbing: A Novel Finding](#). Am J Case Rep, 2023;24: e939082. DOI: <https://doi.org/10.12659/AJCR.939082>
8. Calvo J. Cálculo de potencia de lentes intraoculares en queratocono. Secoir.org.; s. a. [acceso 22/08/2025]. Disponible en: <https://secoir.org/wp-content/uploads/2022/09/F3-capitulo-36.pdf>
9. Nicholson M, Singh V, Murthy S, Gatinel D, Pereira S, Pradhan A, *et al.* Current Concepts in The Management of Cataract with Keratoconus. Indian J Ophthalmol. 2024;72(4):508-19. DOI: https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_1241_23
10. Olivia D. Surprising Benefits of Cataract Surgery in Keratoconus Treatment. Precision Vision London; 2025 [acceso 22/08/2025]. Disponible en: <https://precisionvisionlondon.com/surprising-benefits-of-cataract-surgery-in-keratoconus-treatment/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.