

**Reporte de caso: adaptación de lente rígido de apoyo escleral en un paciente con
córnea irregular postqueratotomía radial y lasik complementario en un centro de
referencia en Bogotá (2014)¹**

Carlos Julián Rodríguez Viviescas²

Stefanie Mateus González³

Ingrid M Martínez Rodríguez⁴

Olivia Margarita Narváez Rumié⁵

Resumen

Introducción: La queratotomía radial (QR) fue un procedimiento ampliamente utilizado para la corrección de la miopía en las décadas de 1980 y 1990; sin embargo, con el tiempo se reportaron secuelas como irregularidad corneal, astigmatismo irregular y disminución de la calidad visual. Algunos pacientes se sometieron posteriormente a procedimientos adicionales como LASIK (Laser-Assisted In Situ Keratomileusis), con resultados variables. *Objetivo:* Describir el proceso de adaptación de un lente de apoyo escleral en un paciente con córnea irregular secundaria a queratotomía radial y LASIK complementario. *Metodología:* Estudio observacional descriptivo tipo reporte de caso, en el que se adaptó un lente Airkone Scleral Tórico en ambos ojos, evaluando parámetros de ajuste, confort y desempeño visual. *Presentación del caso:* Paciente masculino de 60 años con antecedentes de QR, LASIK y cirugía de catarata con implante de lente intraocular tórico, quien consultó por persistencia de baja visión y limitación funcional. *Resultados:* La adaptación inicial con lentes rígidos gas permeables ofreció mejoría parcial de la agudeza visual, alcanzando 20/25 en ambos ojos para visión lejana y visión próxima con adición de +3.00 Dioptrías a 0.50 m, aunque con pobre tolerancia y signos epiteliales leves. En contraste, la adaptación de lentes rígidos de apoyo escleral Airkone Scleral Tórico resultó estable, cómoda y segura, proporcionando agudeza visual lejana de 20/25 en ambos ojos y visión próxima adecuada mediante corrección con gafas para lectura con adición de +3.00 Dioptrías, junto con mayor protección de la superficie ocular y estabilidad refractiva. *Conclusiones:* Los lentes de apoyo escleral representan una alternativa eficaz y segura para la rehabilitación visual de pacientes con córnea irregular postquirúrgica, al proporcionar mejor estabilidad, confort y preservación estructural corneal durante el uso prolongado.

Palabras clave: queratotomía radial; LASIK; córnea irregular; lente escleral; rehabilitación visual

1 Artículo científico presentado como opción de grado para optar por el título de Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto.

2 Optómetra, egresada de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, estudiante de la Especialización en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Carlos J Rodríguez: cjarv2005@gmail.com

3 Optómetra, Especialista en Ortóptica y Terapia Visual, egresada de la Universidad De La Salle. Estudiante de la especialización en segmento anterior y lentes de contacto. Stefanie Mateus: stefaniemateus@gmail.com

4 Directora. Optómetra egresada de la universidad Santo Tomas, Especialista en segmento anterior y lentes de contacto,

5 Co director. Optómetra, Esp, MSc., PhD. Olivia.narvaez@ustabuca.edu.co

**Case report: fitting of a rigid scleral-supported lens in a patient with irregular cornea
after radial keratotomy and complementary lasik in a reference center in Bogotá
(2014)**

Abstract

Introduction: Radial keratotomy (RK) was a widely used procedure for myopia correction during the 1980s and 1990s; however, long-term complications such as corneal irregularity, irregular astigmatism, and decreased visual quality were later reported. Some patients subsequently underwent additional procedures such as LASIK (Laser-Assisted In Situ Keratomileusis), with variable outcomes. **Objective:** To describe the fitting process of a scleral support lens in a patient with irregular cornea secondary to radial keratotomy and complementary LASIK. *Methodology:* A descriptive observational case report in which an Airkone Scleral Toric lens was fitted in both eyes, assessing fit parameters, comfort, and visual performance. *Case presentation:* A 60-year-old male patient with a history of RK, LASIK, and cataract surgery with toric intraocular lens implantation consulted due to persistent decreased vision and functional limitation. *Results:* The initial adaptation with rigid gas permeable lenses provided partial improvement in visual acuity, achieving 20/25 distance vision in both eyes and near vision with +3.00 Diopters addition at 0.50 m, although with poor tolerance and mild epithelial signs. In contrast, the Airkone Scleral Toric lenses proved stable, comfortable, and safe, providing 20/25 distance visual acuity in both eyes and adequate near vision with reading glasses (+3.00 Diopters addition), while also improving ocular surface protection and refractive stability. *Conclusions:* Scleral support lenses represent an effective and safe alternative for visual rehabilitation in post-surgical irregular corneas, offering enhanced optical quality, comfort, and corneal structural preservation during prolonged wear.

Keywords: radial keratotomy; LASIK; irregular cornea; scleral lens; visual rehabilitation.

Introducción

La córnea es una estructura transparente ubicada en la porción anterior del globo ocular, responsable de aproximadamente dos tercios del poder refractivo total del ojo y esencial para una visión clara. Su posición anatómica y exposición al ambiente la hacen especialmente vulnerable a alteraciones de origen degenerativo, traumático o secundario a intervenciones quirúrgicas (1).

Entre las técnicas quirúrgicas que han modificado de manera significativa la integridad corneal se encuentra la queratotomía radial (QR), procedimiento popularizado durante las décadas de 1980 y 1990 para la corrección de la miopía. Este consistía en realizar incisiones radiales profundas en el estroma corneal con el fin de inducir un aplanamiento que redujera el defecto refractivo (5).

Con el paso del tiempo, diversos estudios documentaron complicaciones como fluctuaciones refractivas, hipo o sobre corrección, adelgazamiento corneal, pérdida de células endoteliales, neovascularización y astigmatismo irregular, afectando de forma considerable la calidad visual y estabilidad refractiva a largo plazo (4,5).

Ante estos resultados, muchos pacientes con antecedentes de queratotomía radial (QR) recurrieron posteriormente a técnicas como Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK) o la Photorefractive Keratectomy (PRK), en busca de mejorar su agudeza visual. Si bien en algunos casos se obtuvieron resultados favorables, en otros se generaron nuevas irregularidades corneales que dificultaron la rehabilitación visual mediante lentes convencionales (6,17).

Un metaanálisis reciente que incluyó 888 ojos sometidos previamente a queratotomía radial (QR) demostró que procedimientos como la Photorefractive Keratectomy (PRK) y el Femtosecond Laser-Assisted LASIK (FS-LASIK) lograron mejoras significativas en la agudeza visual sin corrección; sin embargo, el Laser-Assisted In Situ Keratomileusis microquerátomo (MK-LASIK) no mostró beneficios estadísticamente relevantes, evidenciando la importancia de una adecuada selección del procedimiento complementario (6).

Las irregularidades corneales postquirúrgicas representan un reto clínico importante, ya que los cambios topográficos y biomecánicos resultantes pueden limitar el éxito de las correcciones ópticas convencionales. En este contexto, los lentes rígidos de apoyo escleral se han consolidado como una herramienta terapéutica y refractiva eficaz. Estos dispositivos crean una superficie óptica regular sobre la córnea afectada, mejorando la agudeza visual y el confort, además de proteger el epitelio corneal (2,7–12,16,17).

Estudios como los de Barnett y Mannis (9) y Schornack y Patel (11) han demostrado la utilidad de los lentes esclerales en el manejo de queratocono, degeneraciones marginales y astigmatismos irregulares postquirúrgicos, destacando su papel en la rehabilitación visual avanzada. Del mismo modo, Kumar et al. (12) evidenciaron una reducción significativa de las aberraciones de alto orden (HOA) y una mejora en la calidad visual subjetiva en pacientes con ectasia post-LASIK y otras irregularidades corneales.

A pesar del creciente respaldo científico, en Colombia son escasos los estudios que documenten de forma sistemática la adaptación de lentes esclerales en pacientes con córneas irregulares post-queratotomía radial (post-QR) y Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK), lo que limita el establecimiento de protocolos de adaptación y seguimiento basados en evidencia local.

De acuerdo con las anteriores evidencias, se espera que el desarrollo del presente trabajo contribuya a que los optómetras establezcan estándares de diferentes adaptaciones y diseños para aquellos pacientes que presentan inconvenientes o falta de adaptabilidad de un lente específico. El objetivo del presente estudio fue describir el proceso de adaptación de un lente rígido de apoyo escleral en un paciente con córnea irregular secundaria a queratotomía radial (QR) y Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK) complementario, realizado en un centro de referencia en Bogotá en el año 2014, a través de un reporte de caso.

Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo tipo reporte de caso, en un paciente masculino de 60 años, con antecedente de queratotomía radial (QR) bilateral practicada aproximadamente hace 30 años, cirugía LASIK complementaria 10 años después y cirugía de

implante de lente intraocular fáquico tórico en el ojo izquierdo (OI). El paciente firmó el consentimiento informado previo a la evaluación.

Se efectuó historia clínica completa de optometría integral, junto con valoración de la superficie ocular y exámenes de apoyo diagnóstico, incluyendo tomografía corneal mediante Pentacam y recuento endotelial con equipo NIDEK. Con base en el análisis de estos resultados se determinaron los parámetros iniciales para la adaptación de lentes de contacto especializados.

Se emplearon dos lentes de prueba de la caja de lentes LCS: un lente rígido gas permeable Airkone Oblato y un lente rígido de apoyo escleral Airkone Scleral Tórico, seleccionados de acuerdo con el valor de sagita correspondiente. Posteriormente, se evaluaron los parámetros de adaptación—incluyendo clearance central, transición limbar, alineamiento escleral y estabilidad dinámica del lente— para determinar el desempeño y confort ocular.

Con base en los hallazgos clínicos, se realizaron los ajustes necesarios de potencia (compensación de poder refractivo), distancia al vértice, diseño (hápticas tóricas) y material, procediendo finalmente a la solicitud del lente definitivo al laboratorio.

Aspectos éticos

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el presente estudio se clasifica como una investigación con riesgo mínimo, dado que los procedimientos realizados corresponden a valoraciones clínicas, exámenes diagnósticos y pruebas de adaptación de lentes de contacto comúnmente empleadas en la práctica optométrica (1).

Aunque el artículo 11 de la mencionada resolución contempla como de mayor riesgo aquellos procedimientos que puedan afectar la integridad del sujeto, en este estudio se aclara que no se realizaron procedimientos invasivos, sino la evaluación y prueba de diferentes diseños de lentes de contacto rígidos gas permeables y de apoyo escleral, con el fin de determinar el modelo más adecuado para la rehabilitación visual del paciente.

El desarrollo del estudio se realizó conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2), aplicando los siguientes lineamientos:

Autonomía: el paciente recibió información clara, completa y comprensible sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio, otorgando su consentimiento informado de manera libre y voluntaria.

Justicia: se garantizó un trato equitativo y digno, asegurando que el participante recibiera el mismo estándar de atención que en la práctica clínica habitual.

No maleficencia: se evitó causar daño, dado que los procedimientos empleados fueron no invasivos, priorizando en todo momento la protección de la salud visual y el bienestar del paciente.

Beneficencia: se procuró maximizar el beneficio clínico al ofrecer opciones seguras y personalizadas de rehabilitación visual, seleccionando el diseño de lente más estable, cómodo y fisiológicamente compatible con la superficie ocular.

El paciente firmó el consentimiento informado y autorizó el uso anónimo de sus datos clínicos con fines académicos y científicos, bajo la protección de la Ley 1581 de 2012 (habeas data).

Presentación del caso

Se trata de un paciente masculino de 60 años que consulta por disminución persistente de la agudeza visual en el ojo izquierdo, a pesar de haberse sometido recientemente a una cirugía de catarata con implante de lente intraocular fáquico tórico. El paciente refiere que esta limitación visual interfiere con sus actividades cotidianas y laborales, ya que se desempeña como médico anestesiólogo y practica tenis de manera regular.

Dentro de sus antecedentes oftalmológicos, presenta una queratotomía radial (QR) bilateral realizada hace aproximadamente 30 años, seguida de una cirugía LASIK (Laser-Assisted In Situ Keratomileusis) complementaria una década después, con el propósito de corregir defectos refractivos residuales. No obstante, el paciente reportó que nunca alcanzó una estabilidad visual satisfactoria tras dichas intervenciones.

Es usuario habitual de corrección óptica mediante dos pares de gafas —una para visión lejana y otra para visión próxima—, sin lograr una calidad visual funcionalmente adecuada.

Se inició una valoración optométrica integral, que incluyó agudeza visual, lensometría, queratometría, refracción subjetiva y cicloplejia, con el objetivo de realizar una evaluación global y precisa del caso. Los resultados obtenidos se presentan a continuación (ver Tabla 1).

Tabla 1. Hallazgos visuales y refractivos iniciales

<i>parámetro</i>	<i>ojo derecho</i>	<i>ojo izquierdo</i>
AV SC (VL/VP)	VL: 20/400- VP: 4.00M	VL: 20/600- VP: 4.00M
AV CC (VL/vp)	VL: 20/50- VP: 0.75M	VL: 20/400 VP: 2.00M
Lensometría VL	+5.00 –1.50 × 80	+7.75 –5.50 × 125
Lensometría VP	+8.25 –1.75 × 85	+9.75 –5.00 × 115
Queratometría	32.75 / 36.00 × 95	33.50 / 39.50 × 124
Refracción subjetiva	+4.50 –3.25 × 95 add +3.00	+7.75 –5.50 × 125 add +3.00
AV VL CC AV VP CC	VL: 20/30- VP: 0.50M	VL: 20/400 VP: 3.2M

<i>parámetro</i>	<i>ojo derecho</i>	<i>ojo izquierdo</i>
Refracción bajo cicloplejia	+5.75 -3.50 × 100	+8.50 -5.50 × 100
Subjetivo bajo cicloplejia av vl	+5.00 -3.50 × 95 → 20/50+	+7.75 -5.50 × 125 → 20/400-

Nota. Abreviaturas: AV: Agudeza visual, Visión lejana (VL) expresada en escala Snellen y Visión próxima (VP) en notación M, Sin corrección (SC), Con corrección (CC), Adición. (Add).

Adaptado a partir de los registros clínicos del paciente (2014).

Previo a la adaptación de lentes de contacto, se realizó una evaluación detallada en lámpara de hendidura. Se describieron incisiones radiales profundas, neovascularización y alteraciones estromales asociadas a las cirugías previas. (ver tabla 2).

Tabla 2. *Biomicroscopia ambos ojos en Lámpara de hendidura.*

<i>Ojo derecho</i>	<i>Ojo izquierdo</i>
<i>Párpados y anexos:</i> Integridad anatómica conservada, sin lesiones ni alteraciones en el borde palpebral. Se observa leve vascularización palpebral inferior.	<i>Párpados y anexos:</i> Integridad anatómica conservada, sin lesiones, con leve vascularización palpebral inferior.
<i>Córnea:</i> Presencia de múltiples incisiones radiales periféricas, regulares y profundas, compatibles con antecedente de queratotomía radial. No se observan signos de infiltrado ni edema. La transparencia corneal central se encuentra conservada. (Figura 1 y 2).	<i>Córnea:</i> Se observa córnea con incisiones radiales periféricas irregulares, asociadas a neovascularización de trayecto superficial y profundo en los cuadrantes temporal, superior e inferior. Los vasos presentan calibre fino a moderado, con extensión desde el limbo hacia las incisiones quirúrgicas. El estroma muestra irregularidad localizada sin edema ni opacidades centrales. El epitelio se encuentra íntegro, sin defectos ni tinción positiva. (Figura 4 y 5).
<i>Conjuntiva:</i> Hiperemia bulbar leve difusa, sin secreción ni reacción folicular o papilar. (Figura 3).	<i>Conjuntiva:</i> Hiperemia bulbar marcada en la zona perilimbal nasal.
<i>Cámara anterior:</i> Profundidad y transparencia normales, sin células ni flare.	<i>Cámara anterior:</i> Profundidad conservada, sin signos inflamatorios.
<i>Iris:</i> Estructura y patrón trabecular normales.	<i>Iris:</i> Estructura y coloración normales, sin sinequias ni atrofas.
<i>Cristalino:</i> Transparente, sin opacidades significativas.	<i>Lente intraocular fáquico tórico:</i> Bien centrado y transparente, con eje visual libre.

Ojo derecho	Ojo izquierdo

Figura 1. *Córnea con incisiones radiales regulares compatibles con antecedente de queratotomía radial previa (QR).*

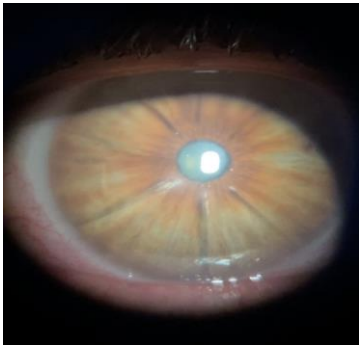


Figura 2. *Una incisión radial corneal con presencia de neovascularización superficial asociada al trayecto de la cicatriz quirúrgica.*

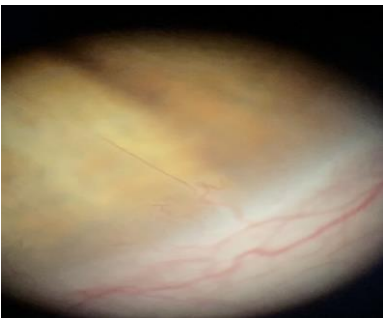


Figura 3. *Se observa hiperemia conjuntival difusa*

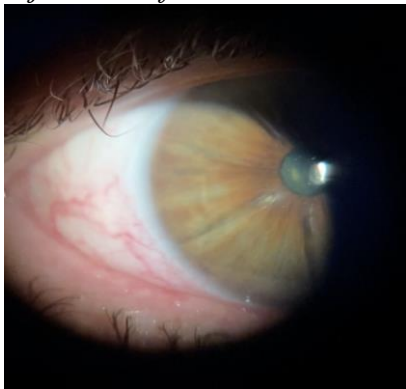
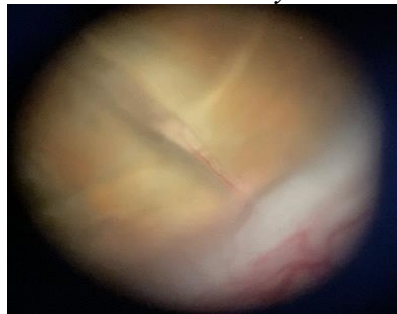


Figura 4. *Córnea con incisiones radiales regulares compatibles con antecedente de queratotomía radial previa (QR).*



Figura 5. Una incisión radial corneal con presencia de neovascularización superficial y profunda que se extiende desde el limbo hacia el trayecto cicatricial



Con el fin de valorar la integridad estructural corneal y descartar signos de ectasia postquirúrgica, se realizaron estudios con tomografía de Scheimpflug (Pentacam) en ambos ojos.

Estos exámenes permitieron identificar la magnitud de las irregularidades corneales, analizar la distribución del poder refractivo y evaluar la estabilidad biomecánica de la córnea tras los procedimientos previos (ver tabla 3 y 4). Adicionalmente, se efectuó un recuento endotelial en el ojo izquierdo, con el objetivo de estimar la reserva funcional del endotelio y descartar descompensación corneal. (Ver figura 8).

En conjunto, los hallazgos confirmaron la presencia de irregularidad corneal significativa, asociada a incisiones radiales previas y a la cirugía LASIK complementaria, así como una densidad celular endotelial reducida pero funcionalmente compensada, sin edema corneal clínico.

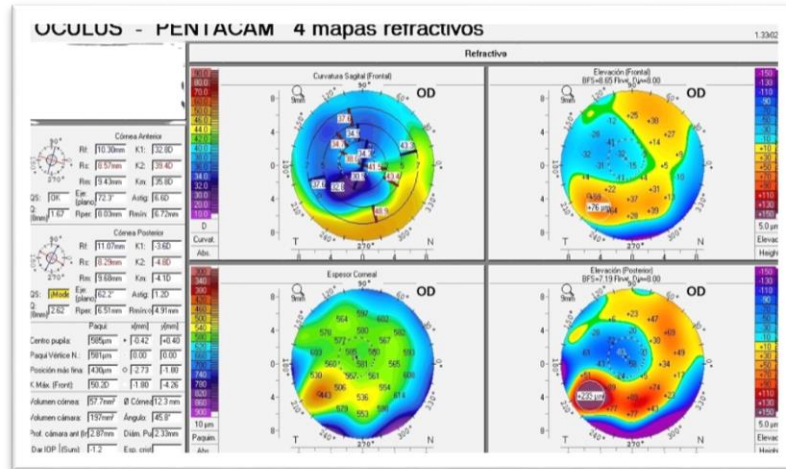
Tabla 3. Resultados obtenidos por tomografía de Scheimpflug PENTACAM ojo derecho (OD)

OD	Descripción de datos (Ver imagen 6)
Mapa de curvatura sagital (frontal)	Patrón irregular con aplanamiento central (32.7 D) y zonas periféricas más curvas (hasta 37.6 D), con marcada asimetría inferior. Compatible con alteración postqueratotomía radial y ectasia post- LASIK.
Mapa elevación anterior	Superficie anterior irregular con protrusión inferior y nasal; elevación máxima aproximada de +42 micras y depresiones de -70 micras respecto a la BFS. BFS anterior: 8.65.
Mapa elevación posterior	Elevación central y temporal con valores máximos de +95 micras, localizada en cuadrante inferotemporal, con adelgazamiento focal irregular y gradiente periférico.
Mapa espesor	Paquimetría mínima de aproximadamente 445 micras en cuadrante inferotemporal. Adelgazamiento focal irregular con engrosamiento periférico.

OD	Descripción de datos (Ver imagen 6)
K1-k2	K1: 32.7 D. / K: 37.6 D. Astigmatismo: 5.9 x 72.8
Valor Q	-2.00 lo que indica una córnea altamente prolata e irregular, compatible con alteración biomecánica y postquirúrgica.
TKC	Compatible con ectasia corneal postquirúrgica moderada (clasificación 3 según índice Belin/Ambrosio).

Nota. Abreviaturas: OD: ojo derecho, D: Dioptrias, BFS: best fit sphere, TKC: topographic Keratoconus classification, K1: queratometría plana, K2: queratometría curva, Valor Q: Constante esférica corneal.

Figura 6. Cuatro mapas refractivos del Pentacam del ojo derecho (OD)



Nota. Se observan los mapas: Curva sagital frontal, elevación frontal, espesor corneal y elevación posterior del ojo derecho (OD).

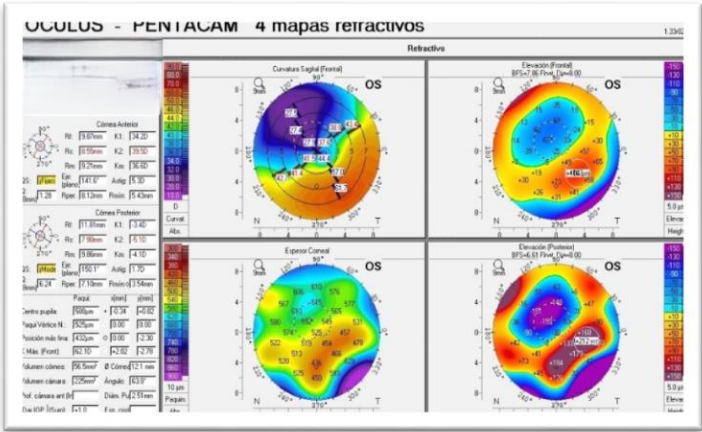
Tabla 4. Resultados obtenidos por tomografía de Scheimpflug PENTACAM ojo izquierdo (OI)

OI	Descripción de datos (ver imagen 7)
Mapa curvatura sagital (frontal)	Se evidencia un patrón altamente irregular. Con zonas de aplanamiento central (valores alrededor de 27.3 D) y áreas periféricas más curvas (hasta 45.0D), con asimetría marcada inferior temporal. El mapa muestra la morfología típica de una córnea postqueratotomía radial y ablación LASIK, con pérdida de la simetría y del poder refractivo regular.
Mapa elevación anterior	La superficie anterior presenta descentramiento y protrusión inferior, con áreas elevadas de hasta +38 micras y depresiones de hasta -52 micras respecto a la BFS (7.36mm). Este hallazgo refleja irregularidad estructural asociada a la combinación de incisiones radiales y ablación láser.
Mapa elevación posterior	Se observan zonas elevadas centrales y paracentrales con valores máximos de +87 micras y áreas deprimidas en la periferia inferior. El BFS posterior es de 7.26mm, con patrón característico de ectasia postquirúrgica.
Mapa espesor	La paquimetría mínima es de aproximadamente 415 micras en el cuadrante inferotemporal, con adelgazamiento progresivo hacia esa zona y engrosamiento hacia la periferia superior (hasta 560 micras). Indica pérdida de tejido corneal central y adelgazamiento irregular.

<i>OI</i>	<i>Descripción de datos (ver imagen 7)</i>
<i>K1-k2</i>	K1: 35.0 D / k2: 40.0D
<i>Valor Q</i>	-1.02, córnea prolata, irregular, típica de cirugía y ectasia.
<i>TKC</i>	Clasificación topográfica compatible con ectasia postquirúrgica leve a moderado (entre TKC 2 y 3).

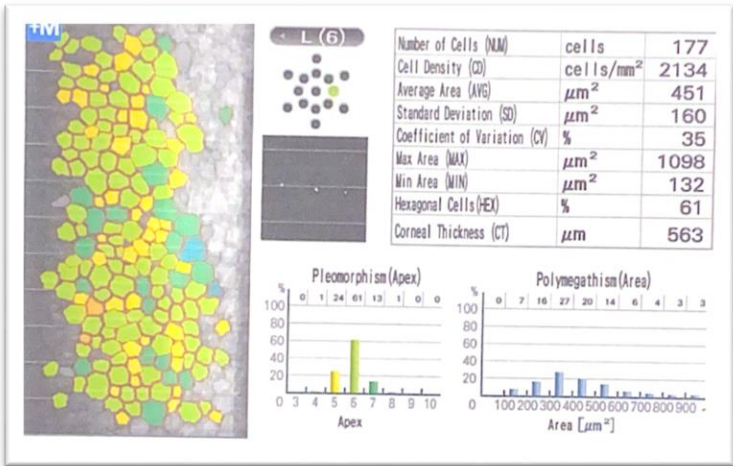
Nota. Abreviaturas: OI: ojo izquierdo, D: Dioptrías, BFS: best fit sphere, TKC: topographic Keratoconus classification, K1: queratometría plana, K2: queratometría curva, Valor Q: Constante esférica corneal).

Figura 7. Cuatro mapas refractivos del Pentacam del ojo izquierdo (OI)



Nota. Se observan los mapas: Curva sagital frontal, elevación frontal, espesor corneal y elevación posterior del ojo izquierdo (OI).

Figura 8. Recuento endotelial ojo izquierdo (OI), tomado con el equipo NIDEK.



Nota. Datos arrojados del recuento endotelial del ojo izquierdo (OI).

En el recuento endotelial del ojo izquierdo se obtuvo una densidad celular de 2.134 células/mm2, valor disminuido para la edad del paciente (60 años), donde se esperaría un recuento cercano de 2.400 a 2-500 células/mm2. Esta reducción puede atribuirse tanto al envejecimiento

fisiológico como a los antecedentes de queratotomía radial, cirugía LASIK complementario y la presencia de lente fáquico intraocular, que generan mayor vulnerabilidad del endotelio.

El coeficiente de variación del 35% refleja polimegatismo moderado, indicador de estrés celular, mientras que el porcentaje de células hexagonales (61%) sugiere que, a pesar de la pérdida numérica, el mosaico endotelial conserva cierta estabilidad morfológica.

El espesor corneal central e 563 micras se encuentra dentro de los valores normales, sin evidencia de edema clínicamente significativo, lo cual indica que la función de bomba endotelial se mantiene compensada. Estos hallazgos sugieren una reserva endotelial reducida con función aún preservada, que amerita seguimiento periódico.

Considerando los hallazgos clínicos, topográficos y endoteliales previamente descritos, se determinó la necesidad de realizar pruebas con dos tipos de lentes de contacto de diferente diseño —rígido gas permeable (RGP) y lente rígido escleral— con el propósito de evaluar su comportamiento clínico, confort, respuesta corneal y calidad visual. A continuación, se describen los parámetros de adaptación, los resultados obtenidos y el análisis comparativo entre ambos diseños.

Selección del diseño del lente y justificación del proceso de adaptación

Teniendo en cuenta el compromiso moderado del endotelio y los antecedentes quirúrgicos del paciente, se consideró fundamental seleccionar una opción de rehabilitación visual que no comprometiera la fisiología corneal y garantizara una adecuada oxigenación. Además, el perfil ocupacional y las exigencias visuales del paciente fueron determinantes en la elección de la estrategia de adaptación.

El paciente, médico anestesiólogo, realiza extensas jornadas en el quirófano bajo condiciones ambientales exigentes (baja humedad, aire acondicionado y exposición prolongada a la luz artificial) y, adicionalmente, practica tenis en su tiempo libre, actividad que implica exposición a la radiación solar y factores que favorecen la evaporación lagrimal. Estas características profesionales y recreativas reforzaron la necesidad de una corrección óptica que ofreciera tanto calidad visual como confort y estabilidad durante usos prolongados.

Por tal motivo, se decidió realizar pruebas con lentes de contacto rígidos gas permeables (RGP) y lentes rígidos de apoyo escleral, con el fin de comparar el comportamiento clínico, la comodidad, la respuesta corneal y la calidad visual alcanzada en cada caso, ajustándose a las demandas visuales específicas del paciente.

A continuación, se presentan los valores seleccionados para el cálculo y la prueba del lente RGP, correspondientes a ambos ojos. (Ver tabla 5).

Tabla 5. *Parámetros de los lentes de prueba para ambos ojos, lentes rígidos gas permeables. (marca AIRKONE)*

<i>Lente rígido gas permeable (RGP)</i>	<i>Ojo derecho</i>	<i>Ojo izquierdo</i>
---	--------------------	----------------------

<i>Diseño</i>	Airkone Oblato	Airkone Oblato
<i>Curva base</i>	10.10	9.4
<i>Diámetro</i>	9.20	9.20
<i>Fórmula</i>	Neutro	Neutro
<i>Sobre refracción</i>	+0.75 sph	+5.50
<i>Agudeza visual VI/VP</i>	20/25-, 0.50M	20/30-, 1.00M

Nota. Abreviaturas: Visión lejana (VL), Visión próxima (VP).

Para la adaptación se seleccionó una lente rígida gas permeable AirKone Oblato (Laboratorio LCS), diseñada específicamente para córneas con geometría postquirúrgica o de perfil oblato, como ocurre en los pacientes sometidos a queratotomía radial seguida de cirugía LASIK complementaria. Este tipo de córneas se caracteriza por una aplanación central con incremento relativo de la curvatura periférica, lo que modifica la topografía corneal y requiere un diseño óptico que permita una adecuada alineación entre la lente y la superficie ocular.

La elección de la curva base relativamente plana se fundamentó en la necesidad de compensar la aplanación central característica de la córnea postquirúrgica, buscando evitar un clearance excesivo en el área central que podría comprometer la calidad visual y la estabilidad óptica. Asimismo, se optó por un diámetro total amplio, lo que favorece un mejor centrado de la lente sobre una superficie irregular y mejora el confort durante el porte.

El diseño oblato del AirKone incorpora un borde periférico con elevación ajustable (Edge Lift), que permite modificar la relación lente-córnea en la periferia, garantizando un apoyo adecuado sin generar zonas de presión o levantamiento excesivo. Esta característica resulta fundamental en córneas postquirúrgicas, donde la morfología periférica suele ser más curva que en una córnea virgen.

En conjunto, la elección de la lente AirKone Oblato se justificó por su capacidad para adaptarse a córneas postquirúrgicas, su diseño óptico y geométrico que favorece la alineación fisiológica, y su material de alta transmisión de oxígeno, asegurando una adaptación funcional, segura y visualmente eficiente.

Los parámetros iniciales utilizados en las pruebas de adaptación con lentes de contacto rígido gas permeable y escleral se resumen en la Tabla 6, donde se detallan las características ópticas y geométricas seleccionadas para cada diseño.

Tabla 6. *Fluorograma valorado del ojo derecho (OD) con lente de contacto rígido gas permeable.*

<i>Centrado y cobertura</i>
Descentrado leve superior, con retención palpebral adecuada. Se mantiene la estabilidad durante el parpadeo. (figura 9).

Fluorograma

Zona central: se evidencia un acumulo de fluoresceína, característico de una córnea oblata postquirúrgica.

Zona media periferia: Se observa una disminución de fluoresceína en los cuadrantes superior, nasal e inferior, lo que indica zonas de apoyo periférico del lente.

Bordes: Se aprecia en la zona temporal un levantamiento leve a moderado, evidenciando por un mayor acumulo de fluoresceína, mientras que en la zona inferior el comportamiento es adecuado, con una transición regular y buen drenaje lagrimal. En la zona nasal el borde también muestra un ligero levantamiento. (figura 10)

Tinción post-retiro del lente

Se observa una zona de tinción puntiforme localizada entre las 7 y 8, correspondiente a la periferia inferior temporal. (figura 11)

Figura 9. *Centrado y cobertura. Leve descentración superior con retencio palpebral adecuada*

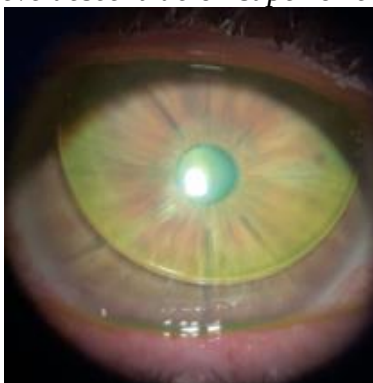


Figura 10. *Fluorograma. Se observa una disminución de fluoresceína en los cuadrantes superior, nasal e inferior. Borde nasal y temporal con levantamiento leve*

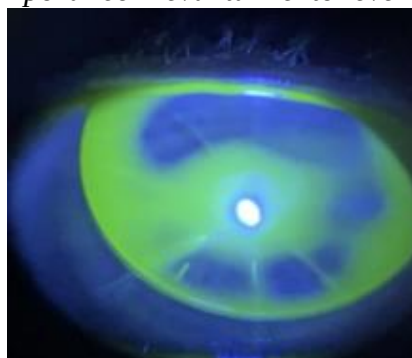
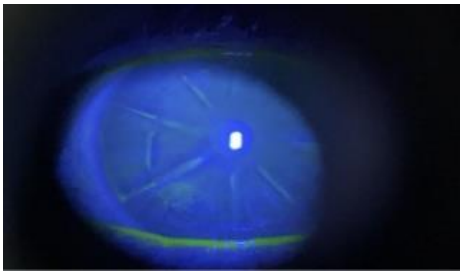


Figura 11. *Tinción post-retiro del lente. Se observa una zona de tinción puntiforme localizada en periferia inferior y temporal.*



Durante la evaluación en lámpara de hendidura con fluoresceína y filtro de luz azul cobalto, se observó un patrón de fluorescencia compatible con una adecuada adaptación fisiológica adecuada del lente rígido gas permeable (RGP) de diseño Airkone Oblato. El lente se mantuvo centrado, aunque con ligera tendencia superior, estable durante el parpadeo y con un movimiento controlado, lo que favorece una dinámica lagrimal eficiente.

El fluorograma mostró un menisco lagrimal central delgado y homogéneo, sin evidencia de toque apical ni burbujas centrales, indicando una relación lente-córnea adecuada en el área óptica central. En la zona media periférica se observa una disminución de fluoresceína en los cuadrantes superior, nasal e inferior, lo que indica zonas de apoyo periférico del lente.

Este patrón sugiere tensión localizada secundaria a una relación sagital ligeramente reducida, atribuible a la morfología oblata postquirúrgica, donde la aplanación central y la curvatura periférica más pronunciada generan un contacto mayor en dichos cuadrantes.

Los bordes en la zona temporal inferior se aprecia un levantamiento de leve a moderado, evidenciado por mayor acúmulo de fluoresceína, mientras que la zona nasal el borde también muestra ligero levantamiento hacia la media periferia y el limbo.

Estos hallazgos son compatibles con una distribución periférica irregular, con áreas de apoyo más marcadas y otras con elevación moderada, características de la interacción lente-córnea en córneas oblatas postquirúrgicas. En la zona inferior, el comportamiento es fisiológicamente adecuado, con una transición regular y un buen drenaje lagrimal.

Posteriormente, tras el retiro del lente, se evidenció una zona de tinción puntiforme localizada entre las 7 y 8 horas, correspondiente a la periferia inferior temporal, coincidente con el área de mayor levantamiento periférico observado en el fluorograma. Este hallazgo sugiere leve interacción mecánica localizada sin compromiso epitelial significativo.

Tabla 7. Fluorograma valorado del ojo izquierdo (OI) con lente de contacto rígido gas permeable

Fluorograma valorado del ojo izquierdo (OI)
Centrado y cobertura
El lente rígido gas permeable se encuentra descentrado hacia la zona nasal superior, manteniendo una retención palpebral adecuada, aunque con ligera inestabilidad posicional durante el parpadeo. (figura 12).
Fluorograma

Fluorograma valorado del ojo izquierdo (OI)

Zona central: Se observa un acúmulo de fluoresceína en la zona central, lo que sugiere un menisco lagrimal aumentado y una relación lente – córnea ligeramente alta en el eje central.

Zona media periferia: en la periferia nasal e inferior se evidencia mayor concentración de fluoresceína, mientras que en la zona temporal inferior y superior se observa ausencia de fluoresceína.

Bordes: los bordes en la zona temporal se evidencian que no hay levantamiento, pero en la zona inferior nasal hay un leve levantamiento (figura 13)

Tinción post-retiro del lente

se evidencian zonas de tinción periférica localizadas. Con mayor proporción en las zonas temporal, nasal e inferior. Así mismo se observa que la incisión de la queratotomía radial en el horario de las 5 presenta una tinción moderada. (figura 14)

Figura 12. *Centrado y cobertura. Lente descentrado hacia la zona nasal superior con retención palpebral adecuada*

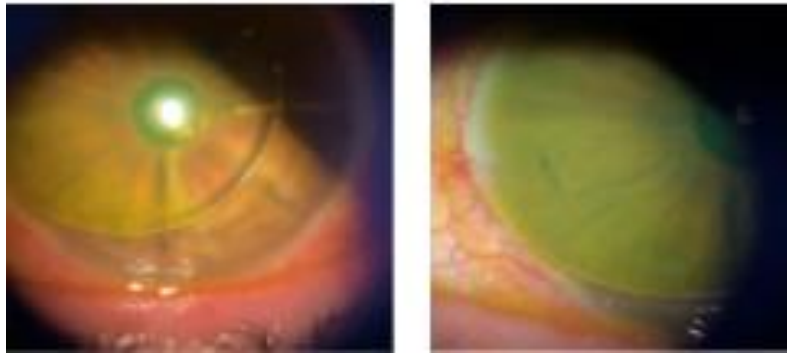


Figura 13. *Fluorograma. Zona nasal e inferior con mayor concentración de fluoresceína, en la zona temporal inferior y superior se observa toque..*

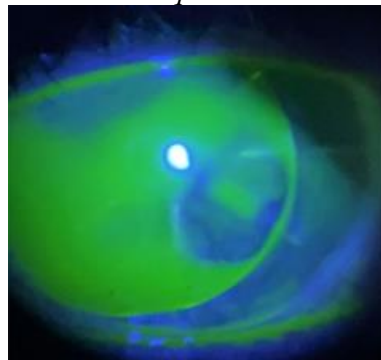
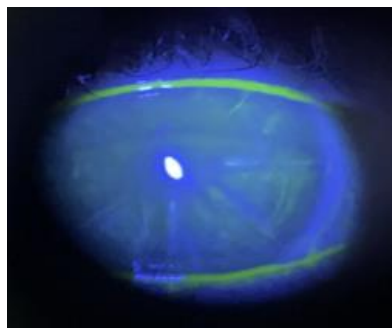


Figura 14: *Tinción post-retiro del lente. Tinción periférica localizadas en las zonas de toque*



Durante la evaluación en lámpara de hendidura con fluoresceína y filtro de luz azul cobalto, se observó un patrón de fluorescencia compatible con una adaptación funcionalmente aceptable del lente rígido gas permeable (RGP), el cual se encontraba descentrado hacia la zona nasal, manteniendo una adecuada retención palpebral, aunque con ligera inestabilidad posicional durante el parpadeo.

El fluorograma evidenció un acúmulo de fluoresceína en la zona central, correspondiente a un menisco lagrimal aumentado, lo que sugiere una relación lente-córnea ligeramente alta en el eje central. En la media periferia, se observó mayor concentración de fluoresceína en los cuadrantes nasal e inferior, mientras que en la zona temporal superior e inferior se evidenció una marcada disminución de fluoresceína, indicando áreas de contacto y apoyo periférico.

Los bordes en la zona nasal se apreciaron muy cerrados, con mínima presencia de fluoresceína, reflejando una interacción mecánica aumentada en ese sector, mientras que el borde inferior nasal mostró un levemente mayor levantamiento. Este patrón periférico asimétrico es característico de las córneas oblatas postquirúrgicas, donde la descentración nasal del lente agrava la compresión en esa área.

Tras el retiro del lente, se observaron zonas de tinción epitelial periférica, con mayor intensidad en los cuadrantes nasal, temporal e inferior. Destaca una tinción moderada sobre la incisión de la queratotomía radial en el meridiano de las 5 horas, coincidente con las áreas de mayor apoyo observadas en el fluorograma. Dicho hallazgo sugiere una interacción mecánica localizada, sin evidencia de daño epitelial significativo, atribuible a la descentración nasal y al cierre periférico del lente en esa zona.

Dadas las limitaciones observadas en la adaptación del lente rígido gas permeable (RGP), especialmente por la descentración nasal y la interacción mecánica localizada sobre la superficie corneal, se consideró pertinente evaluar una alternativa de adaptación con lentes rígidos de apoyo escleral.

Este tipo de diseño permite optimizar la relación lente-superficie ocular en córneas postquirúrgicas con geometría oblata, al generar un apoyo completo sobre la esclera y un reservorio lagrimal que proporciona mayor estabilidad, confort y protección epitelial.

A continuación, se presentan los parámetros seleccionados para las pruebas con lentes esclerales, con el fin de comparar el comportamiento clínico, la respuesta corneal y la calidad visual obtenida frente al diseño RGP. (ver tabla 8)

Tabla 8. *Parámetros de los lentes de prueba para ambos ojos, lentes rígidos de apoyo escleral. (AKS del laboratorio LCS)*

<i>Lente de apoyo Escleral</i>	<i>Ojo derecho</i>	<i>Ojo izquierdo</i>
<i>Diseño</i>	Airkone scleral tórico	Airkone scleral tórico
<i>Sagita</i>	3.900 micras	3.900 micras
<i>Diámetro</i>	16.50	16.50
<i>Fórmula</i>	+1.00 sph	+1.00 sph
<i>Sobrefracción</i>	-1.25 sph, add: +3.00	+0.50-5.50 x35, add: +3.00
<i>Agudeza visual vl/vp</i>	20/20 - 0.50M	20/25 - 0.50M

Nota. Abreviaturas: Visión lejana (VL), Visión próxima (VP).

Durante la selección de los lentes esclerales se consideró la morfología corneal postquirúrgica oblata y la presencia de irregularidades periféricas descritas previamente en el examen con fluoresceína. Se optó por el diseño Airkone Scleral Tórico (AKS) del laboratorio LCS, con un diámetro total de 16.50 mm, debido a su capacidad de adaptarse a córneas con cambios en la curvatura central y periférica, permitiendo un adecuado alineamiento sobre la esclera y un reservorio lagrimal uniforme.

La elección de las sagitas de 3.900 μm para el ojo derecho (OD) y 3.900 μm para el ojo izquierdo (OI) se basó en la topografía corneal y el análisis clínico individual de cada ojo. En el ojo derecho, se seleccionó una sagita de 3.900 μm por presentar una morfología más estable y menor descentración, buscando un vault central fisiológicamente adecuado sin generar un reservorio excesivo.

De igual manera en el ojo izquierdo, se realiza una prueba con sagita a 3.900 μm con el fin de generar una distribución homogénea del reservorio lagrimal.

La selección final se realizó considerando los lineamientos del laboratorio LCS, que recomienda iniciar con sagitas intermedias dentro del rango de 3.600 a 4.000 micras en córneas postquirúrgicas oblatas, ajustando posteriormente según el clearance observado clínicamente.

Este enfoque permitió establecer un punto de partida seguro para la fase de prueba, priorizando la protección epitelial, la estabilidad del lente y la comodidad del paciente. (ver tabla 6-7).

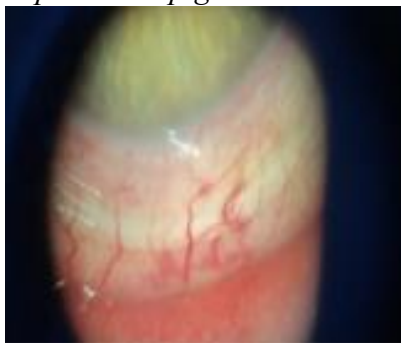
Datos relevantes encontrados en el Fluorograma valorado en ojo derecho (OD) con lente de contacto rígido de apoyo escleral.

Figura 15. *Centrado y cobertura - parte . Impingment en zona temporal.*



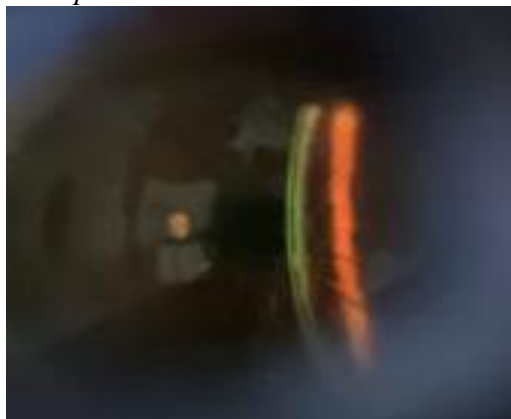
En la zona temporal del lente se observa un impingement marcado provocado por el lente, generado por compresión del borde sobre los vasos conjuntivales, lo que interrumpe su trayecto hacia el limbo. Se evidencia además una hiperemia congestiva y tortuosa, secundaria a la estasis vascular producido por la presión mantenida del en esta región

Figura 16 . *Centrado y cobertura – parte 2 Impingment en zona inferior*



En el sector inferior se identifica igualmente impingement, con distorsión y dilatación vascular, indicando que el apoyo periférico no es uniforme y existe sobrecarga mecánica en este meridiano.

Figura 17 *Centrado y cobertura – parte . Clearance central 200 micras con toque infero-temporal*

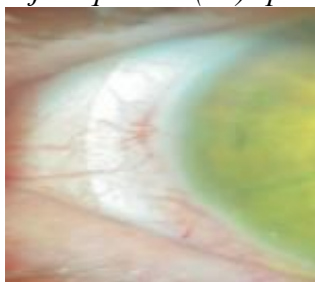


En el sector inferior se identifica igualmente impingement, con distorsión y dilatación vascular, indicando que el apoyo periférico no es uniforme y existe sobrecarga mecánica en este meridiano.

Se observa un clearance central en estimado en aproximadamente 200 micras. Sin embargo, en la zona corneal inferior-temporal se evidencia toque localizado del lente sobre las incisiones radiales, correspondientes entre las 7 y 8 horas.

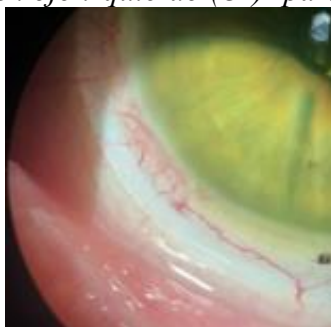
Datos relevantes encontrados en el Fluorograma valorado en ojo izquierdo (OI) con lente de contacto rígido de apoyo escleral

Figura 18. *Fluorograma valorado en ojo izquierdo (OI)- parte 1. Blanching nasal*



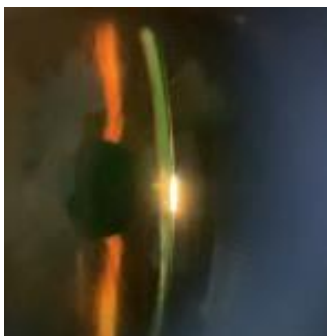
En la zona nasal se observa blanching vascular localizado, identificable por la adelgazamiento y desaparición parcial del calibre vascular en el punto de contacto directo con el lente. Se acompaña de dilatación reactiva en segmentos periféricos adyacentes.

Figura 19. *Fluorograma valorado en ojo izquierdo (OI)- parte 2. Blanching inferior severo*



En la zona inferior se evidencia blanching severo, caracterizado por blanqueamiento marcado y desaparición parcial del patrón vascular conjuntival en el área de apoyo directo.

Figura 20. *Fluorograma ojo izquierdo (OI)- parte 3 Clearance asimétrico 400-500 micras*



El clearance central asimétrico, con aproximadamente 400 a 500 micras en la zona superior y disminución progresiva hacia la región inferior-temporal, donde hay toque localizado a nivel corneal entre las 4 y 6 horas.

En la evaluación en lámpara de hendidura, se observó un lente escleral con cobertura corneal completa y apoyo escleral globalmente estable; no obstante, se identificó un descentramiento leve nasal inferior.

El fluorograma mostró un clearance central del lente estimado en 200 micras con toque corneal localizado en regiones que corresponden a las incisiones radiales superiores e inferiores (aprox. Horas 2,5,7 y 1). Estos puntos de contacto representan zonas de presión focalizada sobre una córnea irregular postquirúrgica.

La evaluación limbar 360 grados evidenció un reservorio adecuado de aproximadamente 50 micras, sin toque limbar directo.

Con base en estos hallazgos, la adaptación no se considera óptima, dado que el lente requiere modificación en la zona corneal del diseño para aliviar el contacto sobre las áreas de adelgazamiento y reducir el riesgo de compromiso epitelial asociado.

Determinación de parámetros finales para el pedido de lentes rígidos de apoyo escleral

Con base en los hallazgos obtenidos durante la valuación con fluoresceína, se procedió a diligenciar el formato de pedido de los lentes rígidos de apoyo escleral, considerando las características individualizadas de cada ojo.

En esta etapa se tuvo en cuenta la valoración del clearance central, el asentamiento limbar y escleral, así como las zonas de toque o blanqueamiento observadas en el fluorograma. Dichos hallazgos permitieron ajustar los parámetros finales de diámetro, altura sagital y potencia, con el fin de optimizar la alineación del lente sobre la superficie ocular y garantizar un adecuado intercambio, estabilidad y confort visual.

Para la solicitud del lente definitivo, se utilizó el formato estandarizado de la empresa Pulido y Otálora SAS, representantes de la marca LCS (laboratorio de contactología y superficie), responsable del diseño y la fabricación de lentes esclerales personalizados. Este formato incluye un

sistema gráfico donde se representan las zonas de apoyo y de clearance observadas durante la prueba de fluoresceína, información que resulta fundamental para establecer los parámetros finales del lente. (Ver Figura 21)

Figura 21. Formato de pedido de lentes Rígidos de apoyo escleral de la marca LCS Lente escleral AKS. Pedido al laboratorio en Colombia: Pulido y Otálora.

RIGHT EYE	LEFT EYE
SERIAL NUMBER ON TRIAL LENS PARAMETERS	
AKS TO/40 16-50 SAL: 3.900 RX: +2.00 SPK	AKS TO/40 16-50 SAL: 3.900 RX: +2.00 SPK
STABILIZATION AXIS	
0°	180°
CLEARANCE EVALUATION WITHIN 15 MINUTES AFTER INSERTION	
200 MICRAS	INTERIOR 500 MICRAS SUPERIOR, 200 MICRAS INFERIOR, 50 MICRAS LATERAL
WRITE DOWN YOUR OBSERVATIONS	
CHIN: 12.3	CHIN: 12.1
Descentrado leve nasal inferior	Descentrado leve inferior
OVER REFRACTION	
-1.25 180 20/20	-1.50 -3.50 x 85 20/25
Pyophthalmics mercadeo.ventas@pyophthalmics.com	

Tras analizar la respuesta clínica con los lentes de prueba y la evaluación detallada del asentamiento en lámpara de hendidura, se definieron los parámetros finales de los lentes rígidos de apoyo escleral.

En el ojo derecho se encontró un clearance aceptable 200 micras sin embargo al encontrar las zonas de acercamiento y especialmente el toque inferior se decide por un diseño oblato aumentando la zona C en unidades positivas para “alejar” esas zonas de toque (por guía de adaptación recomienda aumentar aproximadamente 200 micras) al igual que en el limbo con el fin de respetar la zona limbar (cada unidad positiva aleja 30 micras al lente de la córnea , tanto en la zona C como en la zona L), en la zona S se encuentran zonas de “presión” en la cual se está haciendo compresión leve en la zona nasal e indentación moderada en el meridiano vertical por esta razón se aumentó un paso de 30 micras en zona horizontal y aprovechando la toricidad y diseño oblato nos permite abrir la zona periférica al levantar las diferentes zonas del lente.

En el ojo izquierdo se encuentra un clearance alto en zona superior 400 Micras que va cerrándose hacia zona inferior 50 micras, de igual manera que en ojo derecho se encuentran zonas de acercamiento y especialmente el toque infero-temporal se decide también por un diseño oblato aumentando la zona C en unidades positivas para “alejar” esas zonas de acercamiento inferior y toque entre 4 y 6 horario en el limbo con el fin de respetar la zona limbar , en la zona S se encuentran zonas de “presión” en la cual se está haciendo compresión leve en la zona nasal e inferior por esta razón se aumentó un paso de 30 micras el lente también presenta descentramiento inferior, por esta razón resulta útil la toricidad del lente que me cierra la zona superior disminuyendo el clearance superior y el diseño oblato nos permite abrir la zona periférica.

Se seleccionó un diseño Airkone escleral tórico oblato para ambos ojos, a continuación, se presentan los parámetros finales de los lentes diseñados: (Ver tabla 11).

Tabla 11. Parámetros de los lentes finales

<i>Lente rígido de apoyo escleral</i>	<i>Ojo derecho</i>	<i>Ojo izquierdo</i>
<i>Diseño</i>	Airkone scleral tórico – oblato	Airkone scleral tórico - oblato
<i>DK</i>	200	200
<i>Ságita</i>	4.000	4000
<i>Diámetro</i>	16.50	16.50
<i>Fórmula</i>	-0.25 sph	+1.50-5.25x35
<i>Eje de estabilización</i>	70	130
<i>Cornea</i>	4	5
<i>Limbo</i>	2	3
<i>Esclera</i>	+1	+1
<i>Toricidad</i>	5	5
<i>Agudeza visual</i>	20/20	20/25
<i>Sobre refracción</i>	Neutro	+0.50 sph
<i>Recubrimiento del lente</i>	Tangible	Tangible

Valoración posterior y entrega de los lentes finales

Luego de la recepción y verificación de los lentes definitivos, se realizó la adaptación inicial en consulta. El paciente utilizó los lentes durante un periodo de 4 horas continuas antes de la primera valoración de control, con el fin de evaluar la estabilidad, centrado, comportamiento del lente sobre la superficie ocular y la respuesta fisiológica conjuntival y corneal.

La evolución clínica de los lentes definitivos evidenció una adaptación óptima en ambos ojos, con parámetros de asentamiento dentro de rangos fisiológicos y sin signos de interacción mecánica con las estructuras oculares. Se observó una distribución uniforme del clearance corneal limbar, sin presencia de toque central, paracentral ni limbar, lo que confirma una adecuada relación sagital y un alineamiento preciso entre la superficie posterior del lente y el perfil corneo-escleral del paciente.

El aterrizaje escleral en ambos ojos fue bueno, con una zona de apoyo regular, sin evidencia de blanching, compresión vascular o levantamientos periférico. La estabilidad dinámica del lente fue adecuada durante el parpadeo y los movimientos oculares, sin desplazamientos ni descentramientos. En conjunto, los hallazgos demostraron una adaptación estable, fisiológicamente compatible y clínicamente satisfactoria, garantizando una adecuada oxigenación corneal y confort durante el porte prolongado. (Ver Figuras 15 a 20).

Fluorograma valorado en ojo derecho (OD) con lente de contacto rígido de apoyo escleral

Figura 22. *Centrado y cobertura Zona nasal. No hay zonas de compresión*

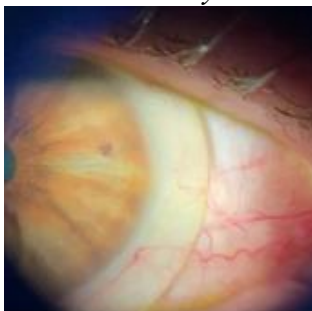
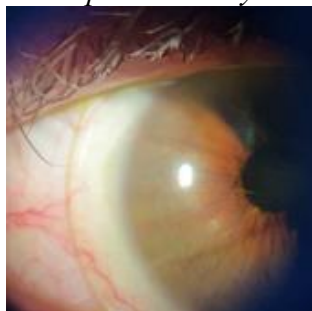


Figura 23. *Centrado y cobertura Zona temporal No hay zonas de compresión*



El lente se observa con cobertura corneal completa y apoyo escleral estable, sin zonas de compresión vascular significativa. Presenta un descentramiento nasal inferior leve, el cual no compromete el eje visual ni la zona óptica central.

Figura 24. *Centrado y cobertura Zona superior. No hay zonas de compresión*

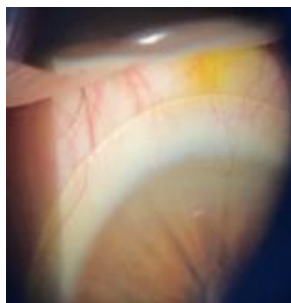
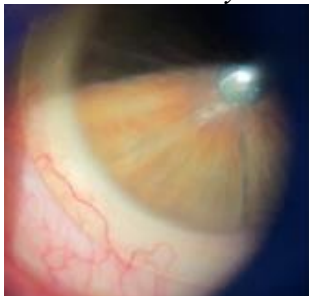


Figura 25. *Centrado y cobertura* Zona inferior. *No hay zonas de compresión*



En la zonas inferior y superior se evidencia un apoyo uniforme, con adecuado contorno sobre la esclera y sin signos de impingement o blanching relevante. La interacción lente-superficie es estable y fisiológica.

Figura 26. *Centrado y cobertura* Clearace central 150 micras

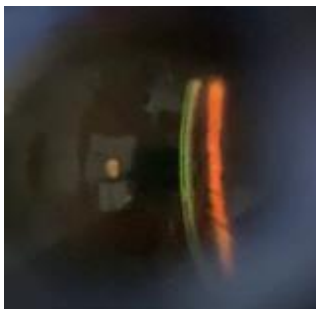
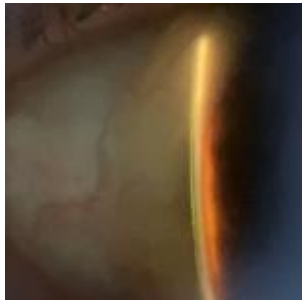


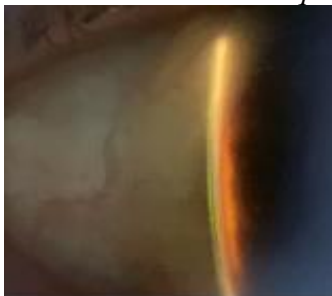
Figura 27. *Centrado y cobertura* Clearace limbar Acercamiento infero temporal sin toque



Se observa un clearace central fisiológico, estimado entre 150 a 200 micras en la zona central. Hacia los cuadrantes periféricos, especialmente en la región inferior-temporal, se aprecia

una disminución progresiva del espacio corneal-lente, manteniéndose siempre un reservorio adecuado, sin evidencia de toque corneal directo. La variación sectorial del clearance corresponde a la morfología corneal postquirúrgica. A pesar de estas diferencias, el reservorio lagrimal se mantiene continuo y estable

Figura 28. *Clearance infero temporal. Acercamiento sin toque*



Se observó un clearance adecuado en la zona limbar en los 360 grados (imagen 24 y 25)

Fluorograma valorado en ojo izquierdo (OI) con lente de contacto rígido de apoyo escleral

Figura 29. *Centrado y cobertura OI Zona nasal. No hay compresión*

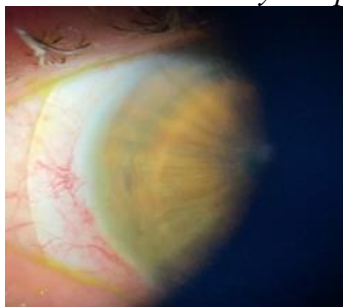
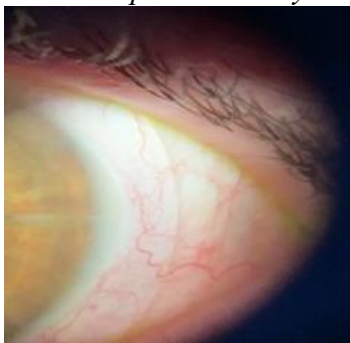


Figura 30 *Centrado y cobertura OI Zona temporal. No hay blanching*



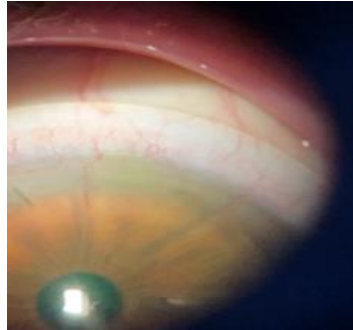
El lente se observa con cobertura corneal completa y apoyo escleral globalmente estable. Presenta un descentramiento inferior leve, el cual no afecta la zona óptica central ni interfiere con el eje visual.

En la zona nasal y temporal, la relación lente-superficie es homogénea, con un apoyo uniforme y sin signos de compresión vascular significativa. El contorno del lente sigue adecuadamente la curvatura escleral, manteniendo una interacción estable y fisiológica.

Figura 31. *Centrado y cobertura OI - Zona inferior. Leve descentración inferior y blanching*



Figura 32. *Centrado y cobertura OI - Zona superior. Leve descentración a zona inferior*



En la zona inferior y superior se observa blanching leve, caracterizado por un adelgazamiento transitorio del calibre vascular en el área de apoyo directo del lente. Sin embargo, las ramas vasculares mantienen su continuidad y circulación hacia el limbo, lo que indica que la compresión es mínima y no obstructiva.

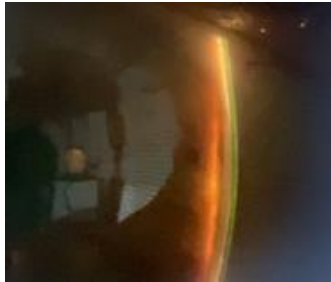
Este patrón es compatible con una distribución regular y no representa compromiso vascular significativo

Figura 33. *Centrado y cobertura OI Clearance central. Clearance 150 micras*



Se observa un clearance central continuo y fisiológico, con valores entre 150 y 250 micras en la zona óptica central. Hacia los cuadrantes periféricos, el menisco lagrimal presenta una variación progresiva asociada a la morfología corneal postquirúrgica, particularmente en los meridianos con mayor aplanamiento. A pesar de esta variación en el reservorio se mantiene presente en toda la superficie corneal, sin evidencia de toque directo

Figura 34. *Centrado y cobertura OI Clearance limbar sin contacto limbar*



La evaluación limbar 360 grados evidencia reservorio adecuado, sin contacto limbar directo, lo que confirma una interacción estable y segura del lente con los tejidos de transición corneo-esclerales.

El paciente manifestó una satisfacción visual funcional muy alta, refiriendo visión clara y estable, con un confort sobresaliente, indicando que "no sentía los lentes puestos". Su expectativa visual fue plenamente alcanzada.

En el consultorio se brindó una capacitación completa sobre el manejo del lente escleral, que incluyó el protocolo de limpieza diaria y profunda, la utilización de solución salina estéril sin conservantes para el llenado y las ventosas adecuadas para la inserción y remoción. Se reforzaron las normas de higiene, la limpieza y secado correcto de los implementos y el uso exclusivo de productos aprobados por el fabricante, con el fin de preservar la integridad del lente y la salud ocular.

Conducta y plan de manejo

Tras la confirmación de una adaptación estable y fisiológicamente compatible, se autorizó el uso progresivo de los lentes, iniciando con periodos de 4 a 6 horas diarias durante la primera semana, con incrementos graduales según la tolerancia del paciente y la respuesta conjuntival.

Se indicó el empleo complementario de lágrimas artificiales libres de preservante durante el día, para mantener la estabilidad de la película lagrimal sobre la superficie del lente y reducir riesgo de fricción en la superficie y evaporación de la lagrime. Se enfatizó en la importancia de evitar contacto con agua corriente o productos no indicados, así como la manipulación de los lentes en ambientes con riesgo de contaminación.

El paciente recibió además orientación detallada sobre el plan de control clínico, estructurado de la siguiente manera:

Primer control: a los ocho días posteriores a la entrega, con el objetivo de evaluar el comportamiento inicial del lente, el asentamiento la estabilidad del clearance y descartar cualquier irregularidad que requiera modificación del diseño.

Segundo control: al mes, con reevaluación del centrado, la integridad epitelial, la higiene del lente y la técnica de manipulación. En esta cita se refuerzan los aspectos de mantenimiento, limpieza y colocación.

Tercer control: a los seis meses, incluyendo evaluación topográfica con pentacam, análisis de la superficie ocular y valoración del estado de la película lagrimal.

Controles posteriores: cada seis meses, o antes en caso de presentarse síntomas visuales o cambios en el confort, con el fin de monitorear la estabilidad corneal y la integridad fisiológica de la superficie ocular.

Se instruyó al paciente sobre los signos de alarma que ameritan revisión inmediata, tales como enrojecimiento persistente, disminución súbita de la agudeza visual, dolor ocular o secreción anormal. Finalmente se reiteró la importancia de mantener la higiene rigurosa y el cumplimiento estricto de las recomendaciones, garantizando así la longevidad del lente y la seguridad ocular a largo plazo.

Posteriormente fue controlado según el protocolo de seguimiento para lentes de contacto rígidos de apoyo escleral, con valoraciones realizadas a los 8 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y al año posterior a la adaptación inicial. Durante estos controles, se observó una estabilidad constante de la adaptación, manteniéndose el centrado, el clearance central, limbar y el apoyo escleral dentro de los parámetros fisiológicos. La superficie ocular permaneció íntegra, sin signos de hiperemia reactiva, tinción epitelial, ni cambios estructurales en el limbo o la conjuntiva.

El paciente refirió siempre buen confort y agudeza visual estable en todos los controles, no siendo necesario realizar modificaciones en los parámetros del lente. Estos hallazgos confirman la estabilidad a largo plazo de la adaptación realizada.

Tras la entrega del lente escleral definitivo, se instruyó al paciente sobre el protocolo de limpieza, desinfección y mantenimiento, enfatizando que el adecuado cuidado de lente es esencial para preservar la superficie ocular y garantizar la estabilidad de la adaptación a largo plazo- el régimen se estructuró de la siguiente manera:

Se indico realizar una limpieza mecánica cada noche utilizando un limpiador surfactante específico para lentes rígidos gas permeables, aplicando fricción digital durante 15-20 segundos sobre ambas superficies del lente. Esta limpieza permite remover depósitos de mucina, proteínas y lípidos acumulados durante el día, disminuyendo el riesgo de turbidez del reservorio y de irritación ocular.

Posterior a la limpieza mecánica, el paciente debe colocar el lente en una solución desinfectante diseñada para lentes rígidos durante el tiempo recomendado por el fabricante (mínimo 6 horas).

Una vez por semana, se recomendó realizar una desinfección profunda mediante un sistema de peróxido de hidrógeno al 3%, permitiendo una limpieza más completa de depósitos proteicas y eficiencia microbiológica superior. Se aclaró la importancia de respetar el ciclo completo de neutralización para evitar irritaciones clínicas.

Previo a cada colocación, el lente debe enjuagarse con solución salina estéril sin conservantes. Posteriormente, debe llenarse completamente el reservorio con la misma solución, evitando burbujas de aire. Este paso es indispensable para garantizar un cierre hermético regular, proteger las incisiones corneales previas y mantener un reservorio ópticamente estable que reduzca aberraciones residuales.

Se explico al paciente que un reservorio limpio disminuye la formación de "fogging" o turbidez. Un enjuague adecuado y el uso exclusivo de solución sin conservantes son esenciales para evitar irritación que estimule secreciones que puedan contaminar el reservorio.

Discusión

La rehabilitación visual en córneas altamente irregulares postquirúrgicas, como en el caso presentado, exige comprender las profundas alteraciones inducidas por la queratotomía radial (QR) y los procedimientos refractivos complementarios como el LASIK. La queratotomía radial genera incisiones radiales profundas que disminuyen la rigidez del estroma, alteran la distribución de fuerzas tensionales y producen un aplanamiento central progresivo y asimétrico, acompañado de hipermetropización tardía y marcada irregularidad topográfica. Estas modificaciones estructurales comprometen la estabilidad óptica y explican la fluctuación visual frecuente en estos pacientes (1).

Tradicionalmente, los lentes rígidos gas permeables (RGP) han sido considerados el estándar de manejo en córneas irregulares por su capacidad para crear una superficie óptica más regular mediante una capa lagrimal que actúa como lente refractivo (4). Sin embargo, esta ventaja depende de un asentamiento centrado, estable y con mínima interacción mecánica. En córneas con incisiones radiales profundas o con irregularidad significativa, la biomecánica alterada produce zonas de hundimiento, protrusión o desplazamiento que dificultan la estabilidad del lente rígido. En nuestro paciente, el lente RGP mostró descentración superior nasal, toques periféricos y fricción directa sobre las incisiones, hallazgos coherentes con lo reportado en la literatura.

Yego y Chemjor (29) demostraron que, si bien los lentes rígidos gas permeables de apoyo corneal pueden mejorar la visión en córneas irregulares, su eficiencia depende de la tolerancia

mecánica y del comportamiento dinámico del lente sobre la superficie. Cuando existe interacción directa con áreas estructuralmente comprometidas, como ocurre tras la queratotomía radial, aumenta la fluctuación visual, la inestabilidad y el discomfort, tal como se observó en nuestro paciente.

Por otro lado, los lentes rígidos de apoyo escleral representan un enfoque biomecánicamente más seguro en superficies corneales intervenidas, ya que se apoyan exclusivamente sobre la esclera y mantienen un reservorio de fluido uniforme que evita el contacto con la córnea alterada. Esto protege las incisiones, estabiliza el eje óptico y regulariza las aberraciones inducidas por la irregularidad topográfica. Los resultados de Shorter et al. (28) mostraron que los pacientes con córnea irregular reportan mayor comodidad, mejor estabilidad visual y mayor satisfacción general con lentes esclerales, hallazgos plenamente coincidentes con lo observado en este caso.

Desde el punto de vista óptico, la evidencia reciente ha demostrado que los lentes esclerales reducen de manera significativa las aberraciones de alto orden (HOA). En un estudio comparativo, Knoeri et al. (30) reportaron que, en queratocono, los lentes esclerales disminuyen de forma más eficaz aberraciones como el coma y el trébol en comparación con los lentes RGP, incluso cuando la agudeza visual resultaba similar. Este punto es especialmente relevante para pacientes post-QR, cuya superficie corneal presenta irregularidad marcada y distorsión óptica. En el caso presentado, aunque el RGP otorgó una agudeza visual aceptable, persistieron fluctuaciones visuales subjetivas, compatibles con aberraciones residuales, mientras que el lente escleral proporcionó una estabilidad óptica notable.

De igual forma, se ha reportado que los lentes esclerales mejoran significativamente la calidad de vida y los síntomas funcionales en estos pacientes. Hadimani et al. (32) describieron mejoras importantes en confort, actividad diaria y estabilidad visual en pacientes con córnea irregular. Asimismo, una revisión sistemática reciente concluyó que los lentes esclerales mantienen resultados visuales estables a largo plazo, incluso en casos con cirugías previas o irregularidad severa (33).

En conjunto, los hallazgos clínicos observados en este caso concuerdan con la evidencia disponible: aunque los lentes rígidos gas permeables continúan siendo una herramienta valiosa en el manejo de córneas irregulares, su desempeño puede verse limitado cuando existe alteración biomecánica significativa, zonas de incisión o irregularidad profunda. Por el contrario, los lentes esclerales ofrecen mayor estabilidad, mejor calidad óptica, centrado adecuado y ausencia de interacción mecánica con la córnea, convirtiéndose en la alternativa más segura y eficaz para estos pacientes post-QR.

Conclusión

La adaptación de lentes rígidos de apoyo escleral en pacientes con córneas irregulares secundarias a queratotomía radial y cirugía refractiva complementaria representa una herramienta altamente eficaz para la rehabilitación visual y la protección de la superficie ocular. En este caso, el lente escleral demostró una superioridad evidente frente al lente rígido gas permeable convencional, al proporcionar una superficie óptica regular, mayor estabilidad refractiva, excelente confort y ausencia de daño epitelial.

La elección del diseño Airkone Scleral Tórico permitió optimizar el alineamiento corneo-escleral, garantizar una adecuada oxigenación y mantener la fisiología ocular dentro de parámetros normales, incluso en un paciente con compromiso endotelial previo. Estos resultados coinciden con la evidencia científica que respalda el uso de lentes esclerales como la alternativa más segura y funcional en casos postquirúrgicos.

El éxito de la adaptación se fundamentó en un proceso clínico meticuloso que integró la valoración topográfica, la observación biomicroscópica y la personalización de parámetros según la morfología individual. Asimismo, el seguimiento clínico continuo permitió confirmar la estabilidad a largo plazo, la satisfacción visual del paciente y la preservación de la integridad corneal.

En conclusión, el lente de apoyo escleral se consolida como la opción de elección en la rehabilitación visual de córneas irregulares postquirúrgicas, al ofrecer una combinación óptima de calidad visual, seguridad fisiológica y bienestar del paciente. Este caso refuerza la importancia del abordaje interdisciplinario y del papel del optómetra especializado como pieza clave en la recuperación funcional y la mejora de la calidad de vida de los pacientes con secuelas quirúrgicas corneales.

Referencias

1. Kanski JJ, Bowling B. *Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach*. 8th ed. Elsevier; 2016.
2. Moshirfar M, Bundogji N, Somani SN, West WB Jr, Hoopes PC. What happens 20 to 30 years after radial keratotomy? Case series. *Clin Ophthalmol*. 2024;18:1021–1033. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S451141>
3. Randleman JB, Woodward MA, Lynn MJ, Stulting RD. Risk assessment for ectasia after corneal refractive surgery. *Ophthalmology*. 2008;115(1):37–50. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.03.073>
4. Galvis V, Tello A, Jaramillo LC, Castillo AM, Pareja LA, Camacho PA. Cambios corneales producidos por la cirugía refractiva con excimer láser: revisión de tema. *Rev Méd UIS*. 2017;30(1):99–105. <https://doi.org/10.18273/revmed.v30n1-2017010>
5. Zheng T, Wang Y, Lv X, Li J, Wang W, Sun Y, et al. Visual outcomes of laser vision correction in eyes with previous radial keratotomy: a systematic review and meta-analysis. *J Cataract Refract Surg*. 2024;50(3):314–323. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000687>
6. Escamilla Quitián A. Lentes esclerales en ectasia y astigmatismos irregulares post cirugía refractiva incisional y LASIK. *Salud Visual y Ocular*. 2010;8(2):51–56. Disponible en: <https://saludvisual.lasalle.edu.co/article/view/1652>
7. Rodríguez Vásquez ES. Adaptación de lente de contacto de apoyo escleral en un paciente con queratoplastia penetrante causada por una ectasia unilateral post-LASIK: reporte de caso. *Salud Visual y Ocular*. 2017;15(1):115–123. Disponible en: <https://saludvisual.lasalle.edu.co/article/view/1501>
8. Briñez González JE, Gómez Osorio DS. Manejo con lente de contacto escleral en queratoglobos postquirúrgico de queratoplastia penetrante con 20 años de evolución: reporte de caso en Bogotá del año 2023 [tesis]. Bogotá: Universidad Santo Tomás; 2024. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/57326>
9. Schornack MM. Advances in scleral lenses for refractive surgery complications. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(4):260–264. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000169>

10. Barnett M, Mannis MJ. Contact lenses in the management of keratoconus. *Cornea*. 2011;30(12):1510–1516. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318211401f>
11. Schornack MM, Patel SV. Scleral lenses in the management of post-penetrating keratoplasty astigmatism and irregularity. *Eye Contact Lens*. 2010;36(6):283–286. <https://doi.org/10.1097/ICL.0b013e3181c786a6>
12. Shorter E, Harthan J, Nau CB, Nau A, Barr JT, Hodge DO, et al. Scleral lenses in the management of corneal irregularity and ocular surface disease. *Eye Contact Lens*. 2018;44(6):372–378. <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000436>
13. Pucker AD, Caroline P, et al. A review of scleral lens applications in post-refractive surgery ectasia. *Cont Lens Anterior Eye*. 2016;39(2):89–96. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2015.10.003>
14. Levit A, Benwell MJ, Franklin RJ. The role of scleral contact lenses in the management of keratectasia. *Clin Exp Optom*. 2014;97(3):240–245. <https://doi.org/10.1111/cxo.12132>
15. DeNaeyer G, Sanders DR, van der Worp E, Jedlicka J, Michaud L, Morrison S. Qualitative assessment of scleral shape patterns using a new wide field ocular surface elevation topographer. *J Contact Lens Res Sci*. 2017;1(1):12–22. <https://doi.org/10.22374/jclrs.v1i1.1>
16. Kumar M, Shetty R, Ganesan L, Atchison D. The effect of scleral lenses on vision, refraction and higher-order aberrations in post-LASIK ectasia, keratoconus and pellucid marginal degeneration. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2021;41(1):107–114. <https://doi.org/10.1111/opo.12802>
17. Marty AS, Jurkiewicz T, Mouchel R, Febvay C, Caillat T, Burillon C. Benefits of scleral lens in the management of irregular corneas and dry eye syndrome after refractive surgery. *Eye Contact Lens*. 2022;48(8):318–321. <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000919>
18. Fadel D. Scleral lens fitting for post-surgical corneas: clinical approach and design customization. *Contact Lens Spectrum*. 2017;32(9):28–35.
19. Pullum KW, Stapleton F. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea*. 2005;24(3):269–277.
20. Schornack MM. Scleral lenses: a literature review. *Eye Contact Lens*. 2013;39(1):4–11.
21. Visser ES, Visser R, Otten HM. Modern scleral lenses part II: patient satisfaction, clinical evaluation and effectiveness. *Eye Contact Lens*. 2013;39(2):129–136.
22. Fadel D. Scleral lens fitting for irregular corneas: clinical and optical considerations. *Contact Lens Spectrum*. 2018;33(5):22–28.
23. Walker MK, Bergmanson JPG, Miller WL. Scleral lenses and hypoxia: a review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2016;39(3):207–216.
24. Nau CB, Schornack MM, McLaren JW. Corneal hypoxia with scleral lenses of different clearances and Dk values. *Eye Contact Lens*. 2016;42(1):11–18.
25. Michaud L, van der Worp E, Brazeau D, Warde R, Giasson CJ. Predicting oxygen transmissibility for scleral lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2012;35(6):266–271.
26. Visser ES, Visser R, van Lier HJ, Otten HM. Modern scleral lenses part I: clinical features. *Eye Contact Lens*. 2006;32(4):199–206.
27. Fadel D, Barnett M. Scleral lens applications in ocular surface disease and post-surgical cases. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018;41(3):260–266
28. 1. Shorter E, Schornack MM, Harthan J, Nau A, McMahon T, Mitchell GL, et al. Keratoconus patient satisfaction and care burden with corneal gas-permeable and scleral lenses. *Optom Vis Sci*. 2020;97(9):790–796. doi:10.1097/OPX.0000000000001565
29. Shorter E, Schornack MM, Harthan J, Nau A, McMahon T, Mitchell GL, et al. Keratoconus patient satisfaction and care burden with corneal gas-permeable and scleral lenses. *Optom Vis Sci*. 2020;97(9):790–796. doi:10.1097/OPX.0000000000001565

30. Yego WK, Chemjor H. Profile and performance of rigid gas permeable and scleral lenses on keratoconic patients in the developing contact lens practice settings. *Open J Ophthalmol*. 2020;10(3):201–209. doi:10.4236/ojoph.2020.103021.
31. Knoeri J, Mhenni R, Friquet C, Borderie V. Comparison of optical aberrations in keratoconus with scleral versus rigid gas permeable lenses. *Ear J Ophthalmol*. 2024;34(2):287–295. doi:10.1177/11206721231221588.
32. Romero-Jiménez M, Flores-Rodríguez P, Jiménez R. Utility of a semi-scleral contact lens design in the management of irregular corneas. *Cont Lens Anterior Eye*. 2013;36(3):146–150. doi:10.1016/j.clae.2012.12.006.
33. Hadimani SR, Kaur H, Shinde AJ, Chottopadhyay T. Quality of life and vision assessment with scleral lenses in keratoconus. *Saudi J Ophthalmol*. 2024;38(2):173–178. doi:10.4103/sjopt.sjopt_157_23.
34. Fernández-Villalobos N, Boccardo L, Peixoto-de-Matos SC, García-Porta N. Long-term effectiveness of scleral lens treatment in the management of keratoconus: A systematic review. *Cureus*. 2024;16(12):e74572. doi:10.7759/cureus.74572.