



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Evaluación de la disfotopsia en el paciente implantado con lente intraocular

Presentado por Marcos Herrero Casillas

Tutelado por Alberto López Miguel y Elena Martínez Plaza

Tipo de TFG: X Revisión Investigación

En Valladolid a 20 de Mayo 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Tipos de Cirugía Refractiva	3
1.1.1 Cirugía Refractiva Intraocular	3
1.1.2 Lentes Intraoculares	4
2. OBJETIVOS	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS	9
4. RESULTADOS	10
4.1 Factores de riesgo de disfotopsias	12
4.2 Disfotopsias asociadas a LIO multifocales y de Profundidad de Foco Extendido	13
5. DISCUSIÓN	18
6. CONCLUSIÓN	18
7. BIBLIOGRAFÍA	19

1. INTRODUCCIÓN

La cirugía refractiva engloba diferentes técnicas para la compensación de la ametropía, disminuyendo o eliminando la dependencia de otros métodos compensatorios de la ametropía más habituales como son las lentes oftálmicas o de contacto, con el objetivo de mejorar la calidad de visión y, consecuentemente, la calidad de vida de los pacientes. La cirugía refractiva es un tratamiento electivo al que se puede someter el sujeto, accediendo a la mejora visual tanto modificando la forma de la córnea (cirugía refractiva corneal o queratorrefractiva) como implantando lentes intraoculares (LIOs) (cirugía refractiva intraocular).

Se recurre a la cirugía refractiva en casos en los que el uso de lente oftálmica o lente de contacto es insuficiente para la corrección del problema ametrópico o en los casos en los que causen problemas de incomodidad. Se requiere una evaluación preoperatoria en la que se realiza una anamnesis completa, incluyendo la historia ocular y sistémica del paciente, además de un examen ocular completo que incluye la refracción objetiva y subjetiva sin y con ciclopléjico.

1.1 Tipos de Cirugía Refractiva

La cirugía refractiva corneal o queratorrefractiva se caracteriza por modificar la arquitectura corneal, bien sea mediante fotoablación láser (técnicas sustractivas) o, mediante la variación de su morfología con implantes (técnicas aditivas). Está indicada en el rango de error refractivo de +6,00 dioptrías de hipermetropía a -8,00 D de miopía y hasta 4,00 D de astigmatismo. Las técnicas más comunes de cirugía refractiva con láser excímer que se aplican en la actualidad incluyen queratotomía fotorrefractiva (PRK), queratomileusis epitelial con láser (LASEK) y queratomileusis in situ con láser (LASIK).¹

En estos tres tipos de procedimientos, el tejido corneal se elimina con láser excímer justo debajo del epitelio de la córnea. Antes de la ablación, el epitelio corneal se elimina por un método mecánico (ej: microquerátomo), químico (ej: dilución alcohólica) o con un láser (ej: femtosegundo), tras lo cual se realiza la ablación mediante láser excímer, dando lugar a diferentes técnicas, epi-LASIK, LASIK, PRK o LASEK. Después de la ablación, el epitelio corneal se vuelve a colocar en su lugar en el caso del LASEK y epi-LASIK.²

La cirugía refractiva intraocular es otro método de corrección y/o mejora de errores refractivos; como la miopía, hipermetropía, astigmatismo o presbicia. Consiste en la implantación de lentes intraoculares para corregir errores refractivos (lentes monofocales, tóricas o multifocales).² Identificado como el tema principal en torno al cual se trabajará a lo largo del trabajo de fin de grado.

1.1.1 Cirugía Refractiva Intraocular

La cirugía refractiva intraocular es una más dentro de las opciones de tratamiento de los defectos refractivos.

Incluye varios procedimientos posibles: implantación de LIO sin sustitución del cristalino ni modificación de estructuras oculares (denominada

LIO fájica) o la implantación de lente intraocular en sustitución del cristalino (denominada LIO pseudofájica) ya sea porque ha perdido su función de acomodación, porque el cristalino está opacificado (catarata) o por un traumatismo.³

1.1.2 Lentes Intraoculares

El tipo de LIO que va a ser implantado va a depender de la edad del paciente y de las necesidades que tenga el mismo.

Podemos distinguir entre dos intervenciones bien diferenciadas; la implantación fájica y la implantación pseudofájica.

En las intervenciones en las que se implantan LIOs fájicas; el cristalino no se ve afectado ni es sustituido. Las LIOs de cámara anterior se implantan entre la córnea e iris y se fijaban anteriormente mediante soporte angular, y actualmente mediante anclaje iridiano (Figura 1A), y en el caso de lentes de cámara posterior, se implantan entre iris y cápsula anterior del cristalino con apoyo en sulcus ciliar (Figura 2). Se ha demostrado que la implantación de lentes intraoculares fájicas es un procedimiento eficaz, seguro, predecible y estable para corregir errores de refracción más elevados.⁴ Las complicaciones son raras y dependen en gran medida de la colocación de la lente. Para las lentes de cámara anterior, la principal preocupación es la pérdida severa de células endoteliales y para los lentes de cámara posterior, la formación prematura de cataratas.⁴

Las LIO fájicas son la primera elección para la corrección de ametropías elevadas y en los casos en los que la superficie ocular o corneal no son idóneas para realizar técnicas queratorrefractivas.⁵

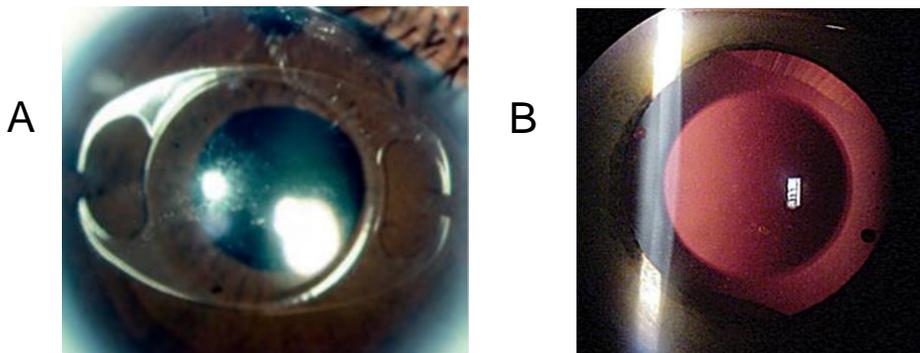


Figura 1A. Implante de una LIO fájica de cámara anterior de anclaje iridiano en posición 3-9.⁶

Figura 1B. Implante de una LIO (ICL) fájica de cámara posterior situada entre el iris y la cápsula anterior del cristalino.⁷

Las implantaciones de LIO fájicas en cámara anterior permiten la corrección de los defectos de refracción de pacientes con una eficacia cada vez mayor y permiten una buena calidad visual, una alta seguridad y una baja tasa de complicaciones.⁹ Son implantadas por detrás de la córnea y se fijan en el iris. Se mantiene la acomodación, raramente hay pérdida de líneas de visión y la

sensibilidad al contraste no se ve normalmente afectada. La aparición de halos y destellos puede ocurrir en algunos casos, pero no es lo frecuente.⁸ Este tipo de LIOs normalmente se fija al iris a través del háptico en forma de pinza, dado que cuando se han apoyado en el ángulo han surgido complicaciones que han justificado el explante.⁹

En cuanto a las intervenciones e implantes en cámara posterior, el cristalino puede verse afectado o no, dependiendo de si va a ser sustituido por una lente o si la lente se va a colocar entre el iris y el cristalino. Por este motivo, se diferencia entre LIOs fásicas para el tratamiento de errores refractivos en caso de que se mantenga el cristalino intacto o LIOs pseudofásicas para el tratamiento de errores refractivos, en este caso, el cristalino será sustituido por una lente intraocular en cámara posterior.^{10,11,12}

Por su parte, las LIOs pseudofásicas, se implantan tras una intervención quirúrgica que es conocida como facoemulsificación del cristalino; esta técnica se lleva a cabo mediante una emisión de ultrasonidos que permite deshacer el núcleo de este. De esta manera, se sustituye el cristalino opacificado o transparente del sujeto y es sustituido en este caso por una LIO pseudofásica. La excelente óptica intraocular de este procedimiento proporciona un buen resultado visual. En este caso, la LIO se coloca en el saco capsular del cristalino (Figura 2).^{12,13}

La facoemulsificación con implante de la LIO pseudofásica es un método seguro y eficaz de corrección de la pérdida visual por catarata, pero el enfoque para corregir la afaquia/ametropía después de una cirugía depende de múltiples factores, incluido el grado en que la bolsa capsular está intacta y el tipo de LIO que se va a insertar.¹⁴

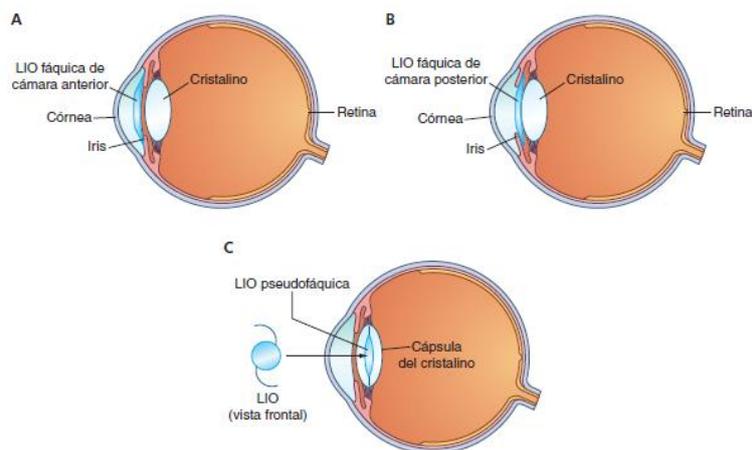


Figura 2. Ilustración de las distintas localizaciones de LIO. A) lente intraocular fásica de cámara anterior; B) lente intraocular fásica de cámara posterior; C) lente pseudofásica.¹²

Las lentes fásicas pueden ser explantadas en un periodo de tiempo medio o largo desde su implantación, en función de posibles daños que pueda provocar o en caso de que desarrolle cataratas. Entre las posibles complicaciones que pueda desarrollar un implante de LIO fásica se encuentran: a nivel corneal puede generar daño endotelial o descompensación corneal, a nivel iridiano puede surgir una subluxación de la LIO, descentramiento óptico o

iridociclitis crónica, a nivel del cristalino puede generar cataratas nucleares, corticales o subscapulares posterior, puede provocar un aumento de la PIO y puede provocar fenómenos disfotópicos excesivamente molestos como para tener que intervenir y explantar la LIO fáquica.⁹ La realización de cirugía de catarata es la causa más frecuente de explante de LIO fáquica (hasta en un 64% de los casos).⁹

Dentro de las categorías de LIO que pueden ser adaptadas en el caso de intervención intraocular, se pueden distinguir distintas LIOs dependiendo del tipo de corrección focal y ametrópica que vaya a ser corregida. La aplicación principal de las lentes monofocales es para la corrección de la visión de lejos o en visión próxima, el paciente tendrá una buena calidad visual en el foco que él mismo solicite en función de sus necesidades diarias. Esta lente suele corregir comúnmente la visión en lejos. En función de la edad del paciente esta lente es más o menos indicada, de forma que en pacientes con presbicia puede no ser la de primera elección, ya que la lente va a corregir únicamente el foco de lejos, pero para la visión de cerca va a requerir de un uso de gafa para compensar la presbicia.¹⁵

Las lentes multifocales permiten una adecuada calidad visual en varios focos y, por tanto, desempeñan la función de corregir la visión de lejos y la visión próxima. Por ello, es una alternativa altamente considerada en pacientes presbítas, dado que permite una independencia mayor de gafas o lentes de contacto que la implantación de lente monofocal. Para evitar la insatisfacción de una LIO multifocal, es importante considerar antes de la cirugía el estilo de vida del paciente; realizar un examen que incluya biometría, topografía y reactividad pupilar; y explicar las expectativas visuales y un consentimiento informado con las posibles complicaciones postoperatorias.^{15,16}

Las lentes tóricas son utilizadas para la corrección del astigmatismo. En caso de que el paciente presente astigmatismo de origen corneal o astigmatismo interno (cristalino), esta lente modificará y permitirá la corrección del astigmatismo del paciente a la par que puede corregir su visión en lejos o cerca si son monofocales o en el caso de que sean multifocales corregirán el foco de lejos, intermedio y cerca. Una fórmula ideal de cálculo de la potencia de la LIO debe tener en cuenta el astigmatismo inducido quirúrgicamente, la curvatura corneal posterior y la posición efectiva de la lente para evitar la insatisfacción del paciente. La desalineación de la LIO tórica es el factor principal responsable de los resultados visuales subóptimos después de la implantación de la LIO tórica.¹⁷

Partiendo de una serie de medidas oculares y aplicaciones matemáticas en función de la longitud axial del ojo del sujeto, se decide cual es la LIO más adecuada para compensar la ametropía del sujeto, pero no siempre se consigue obtener una refracción cercana a 0 D con la cual pueda prescindir del apoyo de ayudas secundarias como el uso de lentes oftálmicas, lentes de contacto u otro tipo de ayudas ópticas. Aunque se respeten estrictamente los criterios de indicación para la implantación de lentes intraoculares, suele haber un error ametrópico del que se parte a la hora de la adaptación. Los estudios realizados sobre los resultados de cirugía intraocular muestran que hay una fiabilidad de dicho procedimiento que se encuentra dentro del rango de $\pm 0,5$ D en más del 70% de los casos y de $\pm 1,0$ D en más del 90% del objetivo previsto.⁷

Aproximadamente 10 millones de cirugías de cataratas se realizan anualmente en el mundo, cuyas tasas varían de 100 a 6000 operaciones por millón de habitantes por año¹⁸, para tratar de compensar la disminución de calidad visual causada por la aparición de catarata (Figura 3). Se observa un mayor número de cirugías de cataratas realizadas en los países desarrollados, variando entre 4000 y 6000 operaciones por cada millón de habitantes en un año. Mientras en los países en vías de desarrollo se realizan entre 500 y 2000 operaciones por cada millón de habitantes anualmente.¹⁸

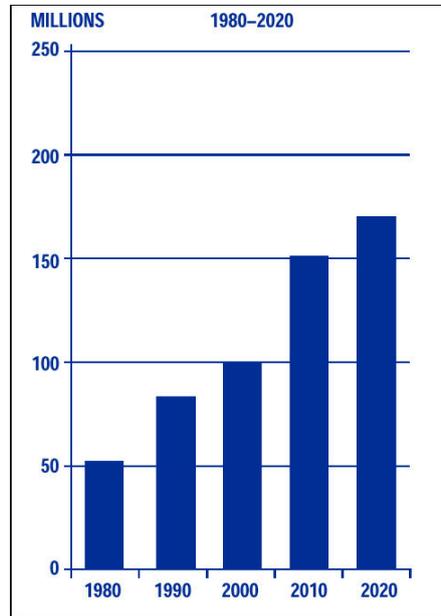


Figura 3. Estimaciones globales del número de ojos con AV <0.1 debido a opacificación del cristalino.¹⁸

2. OBJETIVOS

El objetivo principal es exponer las opciones quirúrgicas de cirugía refractiva intraocular disponibles para el tratamiento de los defectos refractivos, así como la caracterización, prevención y tratamiento de los factores de riesgo asociados a la percepción de fenómenos disfotópicos en pacientes postoperados con lente intraocular fásica o pseudofásica.

Se determinará la eficacia de las intervenciones intraoculares en cuanto a la calidad visual resultante del paciente y la evaluación, caracterización y posibilidad de presencia de disfotopsias post operatorias.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo de fin de grado de búsqueda bibliográfica han sido consultadas las bases de datos de PubMed, NICE, Scielo y NCBI, así como los libros de oftalmología.

Los artículos aportados revisados para la realización del trabajo estaban escritos en inglés y en castellano.

En la búsqueda de información realizada en PubMed se aplicaron los términos siguientes:

- Términos: intraocular lens, refractive surgery, corneal refractive surgery, intraocular refractive surgery, pseudophakic lens, phakic lens, positive and negative dysphotopia, pseudophakic dysphotopia, intraocular lens surgery, ICL lens, phacoemulsification cataract, cataract, post chamber lens, cataract side effects, IOL material,

Ha sido empleada la acotación temporal que abarca publicaciones de los últimos 20 años de investigación hasta la fecha actual de abril de 2021.

4. RESULTADOS

Habiendo introducido los tipos de lentes intraoculares y las distintas intervenciones quirúrgicas de cirugía intraocular, se procede a documentar los problemas visuales postquirúrgicos asociados a este tipo de cirugías, detallando, al igual que fue argumentado en la introducción, los problemas disfotópicos según el tipo de implante y de la LIO adaptada al sujeto.

Se categorizará el fenómeno de la disfotopsia dependiendo de la intervención fáquica o pseudofáquica y dependiendo el tipo de foco a corregir y del material de la LIO que ha sido implantada.

Se conocen las disfotopsias refractivas como fenómenos visuales ocasionados por la luz en pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente con LIOs fáquicas y pseudofáquicas. Este fenómeno puede ser monocular o binocular, en visión cercana y lejana, se presenta en ambientes internos o externos, en iluminación o penumbra, puede ser móvil o inmóvil, y aparece en el primero o segundo día del postoperatorio.¹⁹ Este fenómeno se distingue en disfotopsias positivas y negativas. Las primeras se caracterizan por la presencia de brillos, estrías o halos procedentes de una fuente luminosa, lo que crea, difusión y provocando deslumbramiento; las disfotopsias negativas se caracterizan por la presencia de una sombra arqueada o semiluna, generalmente localizada en el campo visual temporal.¹⁹

La presencia de fenómenos disfotópicos en pacientes fáquicos con implante de LIO en cámara anterior es un campo de la investigación disfotópica poco profundizada, debido a que el implante de LIO de cámara anterior cada vez está más en desuso por lo que las referencias bibliográficas son escasas. Estudios como los realizados por Yildirim y cols. reflejaron que hasta en un 28,6% de los pacientes implantados con este tipo de lente, tuvieron que ser explantados por la presencia de fenómenos disfotópicos (segunda razón más frecuente de explantación de LIO fáquica de fijación en el surco).⁹

La existencia de fenómenos disfotópicos en pacientes fáquicos con LIO de cámara posterior posee un mayor índice de prevalencia que en los sujetos con implante de LIO pseudofáquica.^{21,22} En los estudios realizados por Eppig T. y cols. de la Universidad de Saarland (Alemania), queda demostrado, que factores como el grosor central de la LIO u orificios centrales en la LIO fáquica pueden causar luz parásita e imágenes fantasma (disfotopsia positiva), aunque la calidad visual no se vea realmente comprometida a pesar del implante. La apertura central de la LIO puede llegar a provocar fenómenos disfotópicos en forma de anillo, las investigaciones de la universidad alemana revelan una serie de fenómenos referidos como reflejos de luz al sobre pasar el orificio central y cuando la fuente de luz mantiene un ángulo de incidencia de 0 grados, así como una mayor afección cuando la potencia de la LIO tuviese un componente positivo más alto.^{21,22}

El orificio central de la LIO fáquica fue diseñado para mitigar posibles efectos adversos en relación a un flujo adecuado de humor acuoso, consecuencia referida en diversas implantaciones previas de LIO fáquica de cámara posterior.^{21,22}

Por otra parte, Lim D. y cols. de la Universidad de Sungkyunkwan en Seúl (Corea), investigaron los fenómenos disfotópicos consecuentes de la

implantación de LIO fájica de cámara posterior en condiciones mesópicas, los cuales desvelaron que el 34% de los sujetos implantados refirieron episodios de halos, el 26% fenómenos de deslumbramiento y un 6% fenómenos disfotópicos de carácter moderado en la afección de su actividad diaria. Manteniendo como factores de riesgo de la aparición de halos al tamaño pupilar, la toricidad de la LIO, el diámetro de la LIO, el tamaño de la zona óptica de la LIO, las aberraciones esféricas postoperatorias y la diferencia de tamaño entre la LIO y la pupila en condiciones mesópicas.²³

La presencia de fenómenos disfotópicos en pacientes pseudofáquicos posterior a la cirugía de catarata es variable y puede presentarse entre el 20% y 50% de las ocasiones. En las disfotopsias pseudofáquicas, el borde de la LIO actúa como barrera a la migración celular dentro de la cápsula posterior, pero consecuentemente también causa un fenómeno visual indeseable, lo que resulta en la reflexión interna por incidencia de la luz de forma oblicua y que el paciente refiere como una sombra o penumbra en forma de media luna o arco en el campo visual temporal.¹⁹

Según diversas investigaciones, queda demostrado que los ojos de pacientes intervenidos con lentes pseudofáquicas muestran una mayor sensibilidad al deslumbramiento que los ojos con cristalinos naturales.²⁰

A pesar de que la cirugía de cataratas tiene una tasa muy baja de complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, estudios recientes revelan que hasta el 19% de los pacientes experimentan una molestia visual no deseada conocida como disfotopsia negativa directamente después de la cirugía de cataratas, que persiste durante más de un año en el 3.2% de estos pacientes. Debido a que la cifra de cirugías de catarata anuales es alta, estimada en 4000 por millón de personas en 2020, esto daría como resultado que aproximadamente 6 millones de personas a nivel mundial se vean afectadas por disfotopsias negativas cada año, de las cuales al menos 1 millón tendrán quejas persistentes.²⁴

Es un fenómeno que ha sido informado con una amplia variedad de tipos de LIO y generalmente es más pronunciado en condiciones fotópicas. Aunque la incidencia informada de disfotopsia negativa cuando se encuesta es bastante alta, la gravedad de las quejas a menudo se reduce con el tiempo, y en muchos casos se resuelve por completo. Sin embargo, en 3,2% de los pacientes que todavía experimentan disfotopsia negativa un año después de la operación, la posibilidad de reducción o de resolución espontánea de las quejas es prácticamente mínima. Lo que ha llevado a la aplicación de terapias preventivas o postquirúrgicas como la sustitución de la LIO o capsulotomía anterior con láser YAG.^{24,25}

Pueden manifestarse después de la implantación de LIOs monofocales y rara vez llegan a ser incapacitantes para los pacientes. La molestia e incapacidad visual después de la implantación de una LIO multifocal son más comunes que después de la implantación de una LIO monofocal y rara vez requieren una intervención significativa. La relación de las LIO multifocales con fenómenos disfotópicos sigue siendo una de las principales causas de queja después del implante, son artefactos brillantes presentes en ciertas condiciones de luz y

producen imágenes como destellos y/o halos. Se requiere de una comprensión de los factores de riesgo y de las causas ópticas de las disfotopsias, lo que permitirá un diseño de la LIO que maximice la satisfacción después de la cirugía de cataratas.^{25,26}

4.1 Factores de riesgo de disfotopsias

Las diversas investigaciones realizadas sobre el estudio de las disfotopsias asociadas al implante de LIO llegan a la conclusión de que son múltiples las causas desencadenantes de este tipo de fenómenos, pero sin llegar a un consenso sobre cual específicamente puede repercutir de manera directa en la aparición de estas molestias y que sea un parámetro común a todas las intervenciones. Existe una gran controversia en cuanto a cuáles son los factores de riesgo comunes a la aparición de fenómenos disfotópicos, por lo que cada autor concluye sus investigaciones con una serie de factores de riesgo que han tenido relevancia en su estudio.

El doctor Van Vught e investigadores de la Universidad de Leiden (Países Bajos), ratifican que aspectos intrínsecos de la LIO implantada como el material de la propia lente, el diseño de borde y el diámetro de la zona óptica son determinantes y causantes de la generación de disfotopsias negativas y afectan en cuanto a su gravedad, así como otros aspectos como la inclinación de la LIO, el ángulo entre el eje pupilar y el eje visual, el espesor de la cámara anterior, la inclinación del iris y el diseño de la superficie esférica.²⁴

Aunque estos investigadores denotan dos aspectos como los responsables de manera sobresaliente de los fenómenos disfotópicos negativos, el primero es el diámetro pupilar del sujeto; los pacientes con una pupila más pequeña refirieron con mayor frecuencia las molestias por disfotopsias en comparación con sujetos con tamaños pupilares mayores, y la inclinación entre el ángulo visual y el ángulo pupilar (descentramiento pupilar); los sujetos que presentaba un ángulo mayor, especialmente hacia la zona temporal, referían de manera más elevada la presencia de disfotopsias negativas.²⁴

Algunos de los tratamientos que se podrían aplicar en estos casos de fenómenos disfotópicos serían la capsulotomía láser, la sobre implantación de una nueva LIO o la sustitución de la propia LIO, según concluyen las investigaciones de Leiden.²⁴

Otros estudios de esta misma universidad descubrieron distintos efectos ópticos provocados por la bolsa capsular que podrían llegar a generar disfotopsias negativas. A partir de un borde capsular no traslúcido, se genera una reducción en la luz periférica que es transmitida, lo que puede desencadenar en fenómenos disfotópicos.²⁴

Los investigadores de la universidad de Sungkyunkwan de Seúl (Corea), mantienen como factores de riesgo de la aparición de halos al tamaño pupilar, la

Herrero M. Evaluación de la disfotopsia en el paciente implantado con lente intraocular.

toricidad de la LIO, el diámetro de la LIO, el tamaño de la zona óptica de la LIO, las aberraciones esféricas postoperatorias y la diferencia de tamaño entre la LIO y la pupila en condiciones mesópicas.²³

Los estudios de la doctora Ashena Z. junto con los investigadores de Brighton (Reino Unido) aportan información relevante en cuanto a aspectos que puedan generar fenómenos disfotópicos como la inclinación de la LIO y el descentramiento de esta. Afirman que son dos parámetros importantes, pero concluyen el estudio afirmando que la inclinación de la LIO tiene un impacto mínimo sobre la agudeza visual (AV) post operatoria y el descentramiento tiene una relevancia mayor en cuanto a la magnitud de afectación a la AV. Aunque son dos parámetros muy impredecibles en cuanto al implante de LIO tórica, en especial a la rotación.²⁸

4.2 Disfotopsias asociadas a LIO multifocales y de Profundidad de Foco Extendido

Las lentes intraoculares multifocales representan una amplia gama de corrección de foco de visión dentro de las LIOs. A esta agrupación de LIO pertenecen las bifocales, y trifocales.

El doctor Espaillat A. y sus colaboradores (República Dominicana) llevaron a cabo una serie de investigaciones para conocer la incidencia de fenómenos disfotópicos en 70 individuos sometidos al implante de LIO trifocal y cuyos resultados fueron evaluados. Los sujetos con AV inferior preoperatoria refirieron una menor incidencia de deslumbramiento y presencia de halos. La mayoría de los sujetos refirieron problemas de halos y deslumbramiento al mes de ser sometidos a la intervención, aunque los casos reportados fueron con carácter general de intensidad nula o baja, tanto al mes como a los seis meses.²⁶

El estudio corroboró la relación de causalidad entre una AV previa y la presencia de fenómenos disfotópicos, demuestra que los sujetos con una mejor AV son más exigentes en cuanto a las expectativas postoperatorias, de ahí una mayor presencia de fenómenos disfotópicos.

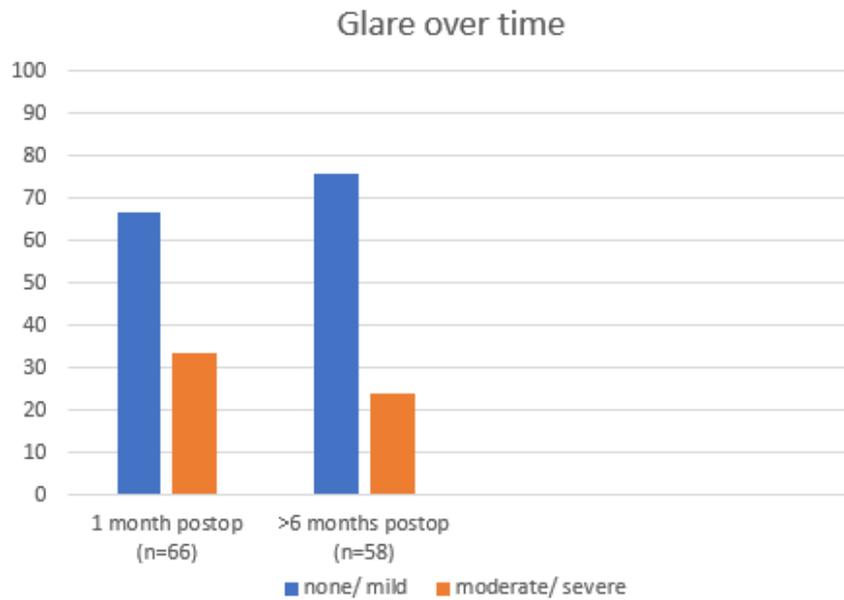


Figura 4. Ilustración del porcentaje de pacientes con deslumbramientos de carácter nulo/ leve y de carácter moderado/ severo a lo largo de 1 y 6 meses después de la implantación.²⁶

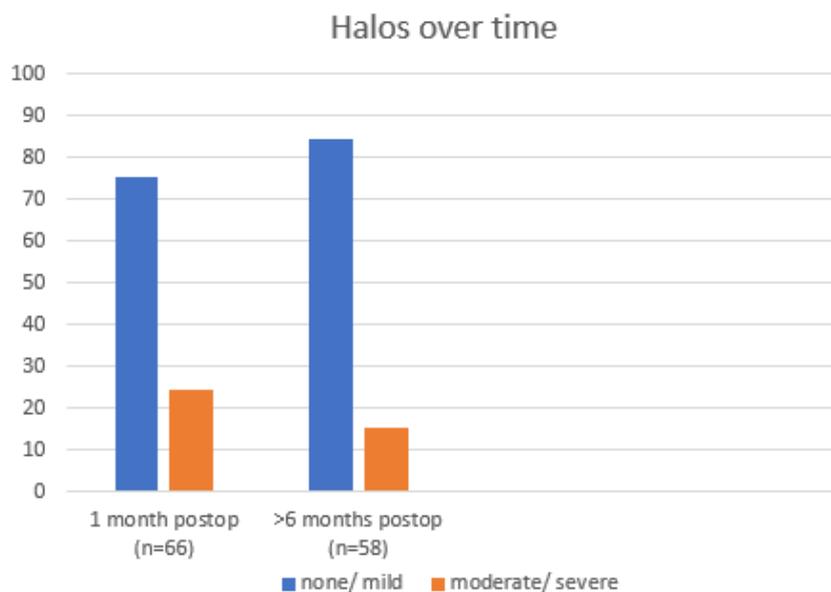


Figura 5. Ilustración del porcentaje de pacientes con halos de carácter nulo/ leve y de carácter moderado/ severo a lo largo de 1 y 6 meses después de la implantación.²⁶

Se reporta que la sensibilidad al contraste de un sujeto intervenido con una LIO multifocal es menor que para ojos sanos, asociado al aumento de la aberración esférica.²⁶

Gracias al estudio se demuestra que hay una relación estrecha entre el coma total previo a la cirugía y la aparición de fenómenos disfotópicos, en este caso de halos, a mayor coma hay una mayor probabilidad de presencia de halos.

Herrero M. Evaluación de la disfotopsia en el paciente implantado con lente intraocular.

Los pacientes con menor edad reportaron una mayor presencia de halos y deslumbramientos tanto al mes como a los seis meses.²⁶

Como conclusión, esta investigación establece una relación directa entre la agudeza visual previa y la aparición de disfotopsias, corrobora que los sujetos intervenidos con LIO trifocal presentan una menor sensibilidad al contraste y establece una asociación entre el coma total y la posible aparición de fenómenos disfotópicos.²⁵ Los individuos implantados con LIO trifocal presentan un alto riesgo de desarrollar fenómenos disfotópicos, entre un 25-35% referirá disfotopsias de carácter moderado al mes de ser intervenido y entre un 15-25% a los seis meses.²⁶

En cuanto a las LIO de profundidad de foco extendido (EDOF), proporcionan un rango de enfoque continuo sin que haya una distribución de potencia, consecuentemente se evita la presencia de imágenes secundarias asociadas al desenfoque lo que desencadenaría en la presencia de halos. Las LIO EDOF aportan una muy buena calidad de visión en distancias intermedias, mientras que en visión próxima aporta una calidad visual más deficiente.²⁷

Las lentes multifocales distribuyen la potencia desde el centro de la lente hacia la periferia, (anillo difractivo) enviando la luz a los distintos focos, esto podría ser la explicación de que haya una mayor incidencia de fenómenos disfotópicos en LIO multifocales que en las EDOF. La luz que entra a través de la lente multifocal de anillo difractivo provoca una mayor dispersión, por lo que generará un deslumbramiento al llegar esta luz a la retina y una disminución de la sensibilidad al contraste. La lente EDOF al carecer de esta distribución de potencia tan marcada entre los distintos focos, evita una mayor dispersión de luz.²⁹



Figura 6. Distribución concéntrica de una LIO trifocal con patrones de anillo. ²⁹

En la universidad de Heidelberg (Alemania) se realizó un estudio sobre los fenómenos disfotópicos y evaluación de la agudeza visual en pacientes post operados con LIO EDOF en ambos ojos. Los resultados asociados a la agudeza visual y satisfacción del paciente señalan que hasta que 80% de los sujetos podía llevar a cabo sus actividades diarias sin necesidad de ayuda de una gafa, aunque con una mayor incidencia de problemas en visión cercana que en lejana.³⁰

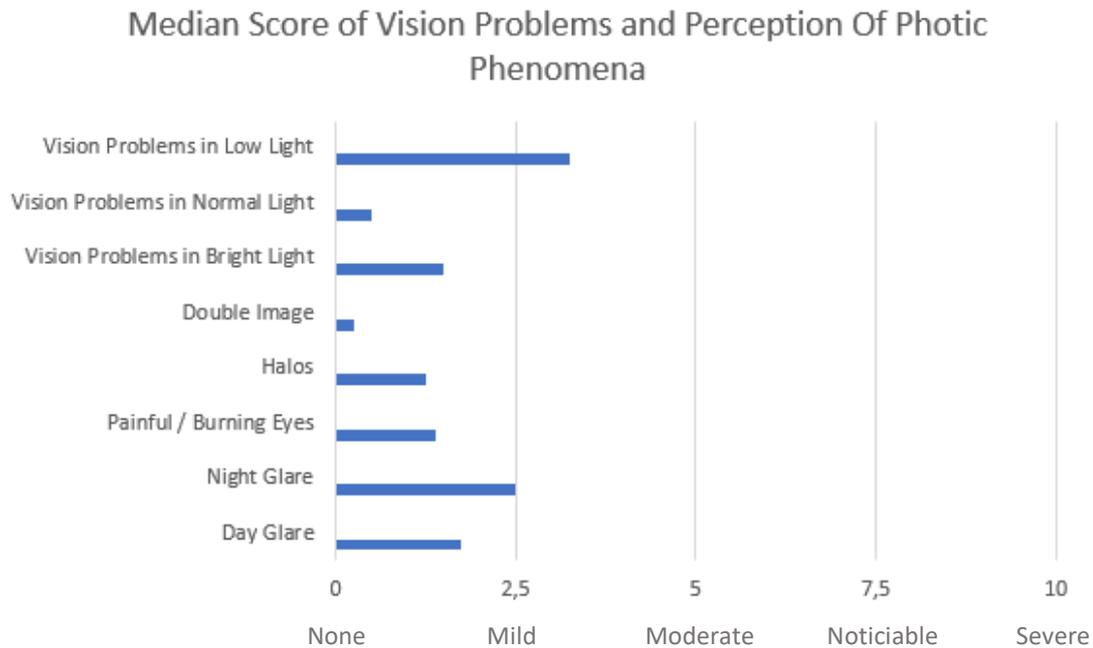


Figura 7. Fenómenos disfotópicos referidos por los sujetos implantados.³⁰

Se estima, por tanto, que los problemas de visión en condiciones mesópicas junto con el deslumbramiento nocturno son los fenómenos disfotópicos con mayor incidencia tras el implante de LIO EDOF, pero nunca con una afección superlativa, sino con rangos de presencia de carácter leve-moderado.³⁰

4.3 Prevención y tratamiento de las disfotopsias post operatorias

Algunos de los tratamientos que se han realizado para tratar los fenómenos disfotópicos son la aplicación de terapias preventivas o postquirúrgicas como la sustitución de la LIO, la superposición de una nueva LIO o capsulotomía anterior con láser YAG.^{25,26,32}

Martínez-Plaza y cols. analizaron la cantidad de deslumbramiento percibida tras la implantación de una LIO fásica con orificio central y demostraron que un desplazamiento de este orificio puede afectar a la calidad visual y a la percepción de disfotopsias del sujeto. Recomendaron que, en el caso de lentes desplazadas hacia nasal o superior, una reorientación de la lente hacia una zona más central podría reducir la percepción de fenómenos indeseados tras la implantación.³⁰

Por otra parte, en relación a las lentes pseudofásicas, se ha descrito que el método de captura óptica inversa, método en el que se coloca el borde la LIO

por encima del borde superior e inferior de la capsulorrexia, es un muy utilizado para tratar las disfotopsias en caso de que haya referido dichos fenómenos en el primer ojo intervenido con implante de LIO pseudofáquica y muy útil para prevenir en el caso de que se vaya a intervenir también el segundo ojo con LIO pseudofáquica.³²

Otra posible actuación quirúrgica podría ser intervenir con un implante secundario, es decir, implantar una LIO secundaria en el sulcus ciliar. Se ha demostrado que hasta en un 70% de los ojos intervenidos con esta cirugía secundaria, se han tratado de manera efectiva los fenómenos disfotópicos, en este caso de carácter negativo.³³

Actualmente, los métodos de corrección de fenómenos disfotópicos son de carácter quirúrgico, aunque se conoce que con el avance y aplicación de nuevos materiales la incidencia de dichos fenómenos se está reduciendo.³²

5. DISCUSIÓN

Diferentes autores coinciden en que la prevalencia de fenómenos disfotópicos resultantes del implante de lentes intraoculares es moderada, aunque se mantiene como uno de los efectos secundarios más frecuentes y referido por pacientes en este tipo de cirugías. No es un fenómeno que afecte de manera patológica al paciente, pero si provoca una serie de molestias visuales las cuales pueden tener una importancia desde leve hasta muy severa en el desarrollo de las actividades diarias del paciente postoperado.¹⁹

La disfotopsia es un fenómeno que puede desarrollarse en el post operatorio de implante de LIO, se conoce que es un problema de origen multifactorial y afecta a un 30% de los sujetos implantados durante el primer mes de la cirugía y se mantiene en un 3% de los casos durante los primeros doce meses.²⁴ Puede darse en cualquier tipo de implante de LIO tanto en lente fájica en cámara anterior y en cámara posterior, como en lente pseudofájica, en lentes monofocales y multifocales.

Los ambientes en los que el paciente implantado de LIO refiere una mayor incidencia de disfotopsias son en condiciones mesópicas, en las cuales perciben efectos luminosos como el halo, el deslumbramiento o el destello.

La disfotopsia afecta a la calidad visual y por lo tanto de manera directa a la calidad de vida del paciente implantado con LIO, por lo que se requiere de una serie de procedimientos tanto para la prevención como para su tratamiento. Con el tiempo se van desarrollando nuevos materiales para las LIO los cuales son más inocuos para el globo ocular y con los que se está consiguiendo una disminución de la incidencia de fenómenos disfotópicos.

Se han desarrollado diversos métodos de tratamiento quirúrgico de los fenómenos disfotópicos y cada vez se conocen mejor los parámetros que puedan ser potencialmente futuros factores de riesgo que predispongan a la percepción de dichos fenómenos.

6. CONCLUSIÓN

Los pacientes intervenidos con LIOs, independientemente del tipo de implante y del tipo de foco a corregir por la LIO, obtienen la agudeza visual esperada y buena calidad visual en términos generales, pero hay un riesgo del que no están exentos, y es la presencia de fenómenos disfotópicos post operatorios. A pesar de ser un porcentaje elevado de pacientes que refieren dicha incidencia, tan solo un 3% sigue notando tales efectos después de un año de la cirugía, y con los avances científicos demostrados, existen opciones quirúrgicas tanto para prevenir como para tratar de forma eficiente este tipo de problemas visuales y permitir al paciente la calidad de vida que esperaba de dicho implante.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Overview | Photorefractive (laser) surgery for the correction of refractive errors | Guidance | NICE.
2. Miguel José Maldonado López, José Carlos Pastor Jimeno. Guiones de Oftalmología. Segunda. Mc Graw Hill; 30 p.
3. Yesilirmak N, Davis Z, Yoo SH. Refractive Surgery (SMILE vs. LASIK vs. Phakic IOL). International Ophthalmology Clinics. Summer de 2016;56(3):137-47.
4. Kohnen T, Shajari M. [Phakic intraocular lenses]. Ophthalmologe. 2016;113(6):529-38.
5. Martínez-Plaza E, López-Miguel A, Holgueras A, Barraquer RI, Alió JL, Maldonado MJ. Phakic intraocular lenses: Recent advances and innovations. Arch Soc Esp Oftalmol. 2020;95(4):178-87.
6. Brad Bowling. Kanski's Clinical Ophthalmology 8th-2016. 8th-2016.^a ed. Elsevier; 246 p.
7. Kohnen T, Strenger A, Klaproth OK. Basic Knowledge of Refractive Surgery. Dtsch Arztebl Int. 2008;105(9):163-72.
8. Miranda Hernández I, Hernández Ramos JR, Barroso Lorenzo R, Núñez Larin Y, Ramos Pereira Y, Gutiérrez Castillo M. Lente intraocular fáquica de cámara anterior de fijación angular. Revista Cubana de Oftalmología. 2016;29(4):712-20.
9. Yildirim TM, Khoramnia R, Son H-S, Mayer CS, Łabuz G, Munro DJ, et al. Reasons for explantation of phakic intraocular lenses and associated perioperative complications: cross-sectional explant registry analysis. BMC Ophthalmol 2021
10. Srinivasan B, Leung HY, Cao H, Liu S, Chen L, Fan AH. Modern Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation (Refractive Lens Exchange) Is Safe and Effective in Treating High Myopia. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2016;5(6):438-44.
11. Medical Advisory Secretariat. Phakic intraocular lenses for the treatment of refractive errors: an evidence-based analysis. Ont Health Technol Assess Ser. 2009;9(14):1-120.
12. Cetinkaya S, Acir NO, Cetinkaya YF, Dadaci Z, Yener Hİ, Saglam F. Phacoemulsification in eyes with cataract and high myopia. Arq Bras Oftalmol. 2015;78(5):286-9.
13. Miguel José Maldonado López, José Carlos Pastor Jimeno. Guiones de Oftalmología. Segunda. Mc Graw Hill; 31 p.
14. Bastawrous A, Parkes C, Prasad S. Choices in correction of aphakia during vitrectomy. Ophthalmologica. 2011;226 Suppl 1:46-52.
15. Shajari M, Mayer WJ, Priglinger S. [Lens Surgery: Implantation of Multifocal Intraocular Lenses]. Klin Monbl Augenheilkd. 2019;236(12):1461-71.

Herrero M. Evaluación de la disfotopsia en el paciente implantado con lente intraocular.

16. Alio JL, Plaza-Puche AB, Fernández-Buenaga R, Pikkell J, Maldonado M. Multifocal intraocular lenses: An overview. *Surv Ophthalmol*. 2017;62(5):611-34.

17. Kaur M, Shaikh F, Falera R, Titiyal JS. Optimizing outcomes with toric intraocular lenses. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(12):1301-13.

18. Vision 2020: The Cataract Challenge. *Community Eye Health*. 2000;13(34):17-9.

19. Dubón Peniche María del Carmen, Bustamante Leija Luis Eduardo, Ibarra Hernández Grecia Lizeth, Cruz Gutiérrez Brenda, Vargas Cruz Gabriela. El fenómeno de disfotopsia después de la colocación de lente intraocular. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* 2016. 59(2): 40-45.

20. [Comparison of dysphotopsia effects in phakic and pseudophakic eyes using Rostock glare perimeter]. - Abstract - Europe PMC.

21. Eppig T, Spira C, Tsintarakis T, El-Husseiny M, Cayless A, Müller M, et al. Ghost-image analysis in phakic intraocular lenses with central hole as a potential cause of dysphotopsia. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2015;41(11):2552-9.

22. Tester R, Pace NL, Samore M, Olson RJ. Dysphotopsia in phakic and pseudophakic patients: incidence and relation to intraocular lens type. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2000;26(6):810-6.

23. Lim DH, Lyu IJ, Choi S-H, Chung E-S, Chung T-Y. Risk factors associated with night vision disturbances after phakic intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol*. 2014;157(1):135-141.e1.

24. van Vught L, Luyten GPM, Beenakker J-WM. Distinct differences in anterior chamber configuration and peripheral aberrations in negative dysphotopsia. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2020;46(7):1007-15.

25. Hood CT, Sugar A. Subjective complaints after cataract surgery: common causes and management strategies. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(1):45-9.

26. Espaillat A, Coelho C, Medrano Batista MJ, Perez O. Predictors of Photopic Phenomena with a Trifocal IOL. *Clin Ophthalmol*. 2021; 15:495-503.

27. Kanclerz P, Toto F, Grzybowski A, Alio JL. Extended Depth-of-Field Intraocular Lenses: An Update. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2020;9(3):194-202.

28. Ashena Z, Maqsood S, Ahmed SN, Nanavaty MA. Effect of Intraocular Lens Tilt and Decentration on Visual Acuity, Dysphotopsia and Wavefront Aberrations. *Vision (Basel)* 2020

29. Breyer DRH, Kaymak H, Ax T, Kretz FTA, Auffarth GU, Hagen PR. Multifocal Intraocular Lenses and Extended Depth of Focus Intraocular Lenses. *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*. 2017;6(4):339-49.

30. Giers BC, Khoramnia R, Varadi D, Wallek H, Son H-S, Attia MS, et al. Functional results and photic phenomena with new extended-depth-of-focus intraocular Lens. *BMC Ophthalmol* 2019;19.

Herrero M. Evaluación de la disfotopsia en el paciente implantado con lente intraocular.

31. Martínez-Plaza E, López-Miguel A, Fernández I, Blázquez-Arauzo F, Maldonado MJ. Effect of central hole location in phakic intraocular lenses on visual function under progressive headlight glare sources. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(11):1591-6.

32. Masket S, Fram NR. Pseudophakic Dysphotopsia: Review of Incidence, Cause, and Treatment of Positive and Negative Dysphotopsia. *Ophthalmology*, 2020.

33. Makhotkina NY, Berendschot TTJM, Beckers HJM, Nuijts RMMA. Treatment of negative dysphotopsia with supplementary implantation of a sulcus-fixated intraocular lens. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(6):973-7.