



**COMPLICACIONES OCULARES ASOCIADAS AL IMPLANTE DE LENTES  
INTRAOCULARES FÁQUICOS**

**OCULAR COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH PHAKIC INTRAOCULAR  
LENS IMPLANTATION**

**YESICA LORENA MARTÍNEZ CARDOZO  
CARLOS ANDRÉS SIERRA LEAL**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE OPTOMETRÍA  
NEIVA, COLOMBIA  
2022**

**COMPLICACIONES OCULARES ASOCIADAS AL IMPLANTE DE LENTES  
INTRAOCULARES FÁQUICOS**

**YESICA LORENA MARTÍNEZ CARDOZO  
CARLOS ANDRÉS SIERRA LEAL**

**Línea de Investigación  
Ciencias de la visión e innovación óptica**

**Director científico:  
Lisbeth Castilla Barriosnuevo**

**Director metodológico:  
Claudia García**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE OPTOMETRÍA  
NEIVA, COLOMBIA**

**2022**

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

Firma director Metodológico

---

Firma director Científico

Ciudad, mes, año

## **Agradecimientos:**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestros hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

A la Dr. Liliana Ochoa, Ana Isabel Borrero, Orlando Farias, Lisbeth Barriosnuevo y la Dra. Claudia García; a todos ustedes muchas gracias por la paciencia y el apoyo brindado en todo este tiempo de realización del trabajo, gracias por siempre estar para nosotros y responder cada una de nuestras dudas.

A todos ustedes, muchas gracias.

## CONTENIDO

### Tabla de contenido

#### Resumen

<b>1. Introducción</b>	<b>9</b>
<b>2. Objetivo</b>	<b>12</b>
<b>3. Metodología</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Criterios de elegibilidad</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Selección de estudios</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Extracción de datos</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Síntesis de datos</b>	<b>14</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Características de los estudios</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Diseño metodológico</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Complicaciones asociadas a los lentes LIOf</b>	<b>16</b>
<b>5. Discusión</b>	<b>25</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>32</b>
<b>7. Referencias bibliográficas</b>	<b>34</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir las complicaciones oculares asociadas al implante de lentes intraoculares fásquicos en las diferentes ametropías en pacientes adultos por medio de una revisión de la literatura científica.

**Metodología:** Se realizó una revisión de la literatura, donde se analizaron bases de datos como Scopus, Pubmed, ScienceDirect y Scielo, estudios en humanos publicados entre el año 2018 hasta 2022.

**Resultados:** El implante de los lentes intraoculares fásquicos causa complicaciones como: la pérdida de células endoteliales, disminución de la presión intraocular (PIO), cambios en la malla trabecular, glaucoma avanzado de dispersión pigmentario, agujero macular, aniridia traumática, desprendimiento de retina en pacientes miopes o catarata.

**Conclusiones:** El implante de un LIOF es una buena opción de tratamiento, con un porcentaje alto de tasa de éxito y un índice muy bajo de complicaciones oculares después de su implantación, sin embargo, la pérdida de células endoteliales en implantes de LIOF de cámara anterior, son una de las complicaciones más frecuentes y en implantes de cámara posterior, la complicación más frecuente fue la producción de cataratas.

**Palabras Claves:** Complicaciones de lentes intraoculares fásquicos.

## ABSTRACT

**Purpose:** To describe the ocular complications associated with the implantation of phakic intraocular lenses in the different ametropias in adult patients through a review of the literature.

**Methods:** a review of the literature was carried out, where databases such as Scopus, Pubmed, ScienceDirect and Scielo were reviewed, human studies published between 2018 and 2022.

**Results:** intraocular lens implantation brings complications such as loss of endothelial cells, decreased intraocular pressure (IOP), changes in the trabecular meshwork, advanced pigment dispersion glaucoma, macular hole, traumatic aniridia or retinal detachment in myopic patients. and cataract.

**Conclusions:** The implantation of an IOL is a good treatment option with a high percentage of success rate and a very low rate of ocular complications after its implantation, however, the loss of endothelial cells in implants of IOL of the anterior chamber is a of the most frequent complications and in posterior chamber implants, the most frequent complication was the production of cataracts.

**Keywords:** Complications of phakic intraocular lenses.

**LISTA DE TABLAS Y FIGURAS**

<b>Figura 1. Ilustración flujograma de síntesis de datos</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 1. Matriz de estudios y datos</b>	<b>15</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Para hablar de las lentes intraoculares fáquicas (LIOf), es necesario desarrollar en primera medida el tema de las ametropías. Este defecto ocular se origina por un desacople entre el poder de convergencia de los rayos de luz que ingresan al ojo, esto significa que la córnea y el cristalino hacen que los rayos de luz lleguen al ojo, formando un foco y debido a esto generan una imagen; por otro lado, la retina se encarga de recibir la información de la imagen transformada en impulsos nerviosos.<sup>1</sup>

Existen diferentes tipos de ametropías, las cuales son: La miopía, que consiste en la visión borrosa de lejos, pero con una buena visión de cerca, la cual se ocasiona debido a que los rayos de luz convergen delante de la retina. De igual forma está la hipermetropía, que consiste en lo contrario a la miopía, esto significa que se tiene una buena visión de lejos pero una baja agudeza visual de cerca, debido a que los rayos de luz se convergen detrás de la retina. De igual manera, existe el astigmatismo el cual consiste en la variación de la curvatura en diferentes ejes del sistema óptico y la presbicia, la cual es la pérdida gradual de la capacidad de los ojos para enfocar objetos cercanos; normalmente aparece después de los 40 años.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> (Galvis et al., 2017)

<sup>2</sup> (Martínez-Plaza E et al., 2020)

Las ametropías expuestas anteriormente se pueden clasificar en bajas, medias y altas, sin embargo en nuestro análisis nos vamos a enfocar en las ametropías clasificadas como altas, ya que son las utilizadas para ser tratadas con las LIOf.

Las lentes intraoculares fáquicas (LIOf) se implantan en el ojo, principalmente con el objetivo de corregir ametropías altas, sin necesidad de recurrir a la extracción del cristalino,<sup>3</sup> estos lentes pueden ser de 3 tipos: LIOf perseguidas en ángulo de cámara anterior, LIOf fijadas por iris de cámara anterior y cámara fáquica posterior. Este tipo de lente suele emplearse en ocasiones cuando la superficie ocular o la córnea no están en condiciones adecuadas para una técnica queratorrefractivas<sup>4</sup>.

Se estima que en Asia probablemente hasta el 80% de la población presenta algún tipo de ametropía.<sup>5</sup> Así como en América Latina que corresponde el 29% principalmente en Brasil y en Colombia representa el 21% y el 22% de la población.<sup>6</sup>

El implante de los lentes intraoculares fáquicos, han demostrado tener buenos resultados en muchas cirugías, en las cuales se mejora la agudeza visual del paciente sin la necesidad de utilizar lentes oftálmicos o lentes de

---

<sup>3</sup> (Chassine T. et al., 2015)

<sup>4</sup> (Srinivasan S. et al., 2019)

<sup>5</sup> (Kumar A, et al., 2019)

<sup>6</sup> (Galvis V. et al., 2019)

contacto. Sin embargo, en algunos casos, este procedimiento generó alrededor del 60% de complicaciones severas, como cambios dados por una presión que no corresponde al nivel del ángulo iridocorneal, ocasionando recesos angulares, inflamación recurrente de bajo grado con sinequias anteriores periféricas, distorsión pupilar, atrofia sectorial del iris; también el síndrome de segmento anterior tóxico (TASS) que es producido por una inflamación estéril aguda tras la implantación de un LIO fáquico<sup>7</sup> y aumento de la presión intraocular (PIO) debido al mal cálculo del tamaño del lente.<sup>8</sup>

Otros factores que vale la pena reconocer son que al momento de realizar este tipo de procedimiento, se termina generando la alteración en la retina, provocando el agujero macular y otras alteraciones como el glaucoma de dispersión por el pigmento avanzado secundario.<sup>9</sup>

Tras la implantación de las LIOF, otros factores por examinar y corroborar son: la disminución de la amplitud de la acomodación, la disminución de la acomodación relativa positiva y la mejora de la acomodación. Debido a que se han encontrado estos resultados en un estudio, pero hacen falta más pruebas para poder reconocer estos factores.<sup>10</sup>

Por lo tanto, el presente artículo de revisión sistemática proporciona información de relevancia para los optómetras, debido a que les brinda información sobre las complicaciones oculares que presentan los implantes de

---

<sup>7</sup>( Cárdenas et al., 2018)

<sup>8</sup> (Ramírez-Honorato JL. et al., 2018)

<sup>9</sup> ( Ye C. et al., 2018)

<sup>10</sup> ( Hernández-Rodríguez CJ, et al., 2020)

lentes intraoculares fáquicos (LIOF), siendo de utilidad en el manejo de este tipo de prácticas.

## **2. OBJETIVO**

Describir las complicaciones oculares asociadas al implante de lentes intraoculares fáquicos en las diferentes ametropías en pacientes adultos por medio de una revisión de la literatura.

## **3. METODOLOGÍA**

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en cabeza de dos investigadores quienes llevaron a cabo una exhaustiva búsqueda y análisis cualitativo, en las bases de datos de Scopus, Pubmed, ScienceDirect y Scielo, de estudios en humanos publicados entre el 2018 hasta 2022; tanto en el idioma inglés como en español. Para la cual se utilizaron los términos MESH Complications of phakic intraocular lenses.

### **3.1 Criterios de elegibilidad**

Se incluyeron estudios de ensayo clínico, estudios transversales, estudios de cohorte, estudios de reporte de caso y revisiones sistemáticas. Se excluyeron: editoriales, cartas al editor y comentarios, artículos de idiomas diferentes al inglés y español y en población pediátrica.

Los investigadores trabajaron juntos en la revisión del título y resúmenes para evaluar cuales cumplían con los criterios de elegibilidad. Los desacuerdos fueron resueltos por consenso y un tercer evaluador. Posterior a la lectura de los títulos y los resúmenes se llevó a cabo la lectura del texto completo del artículo (n=18) para definir su inclusión.

### 3.2 Selección de estudios

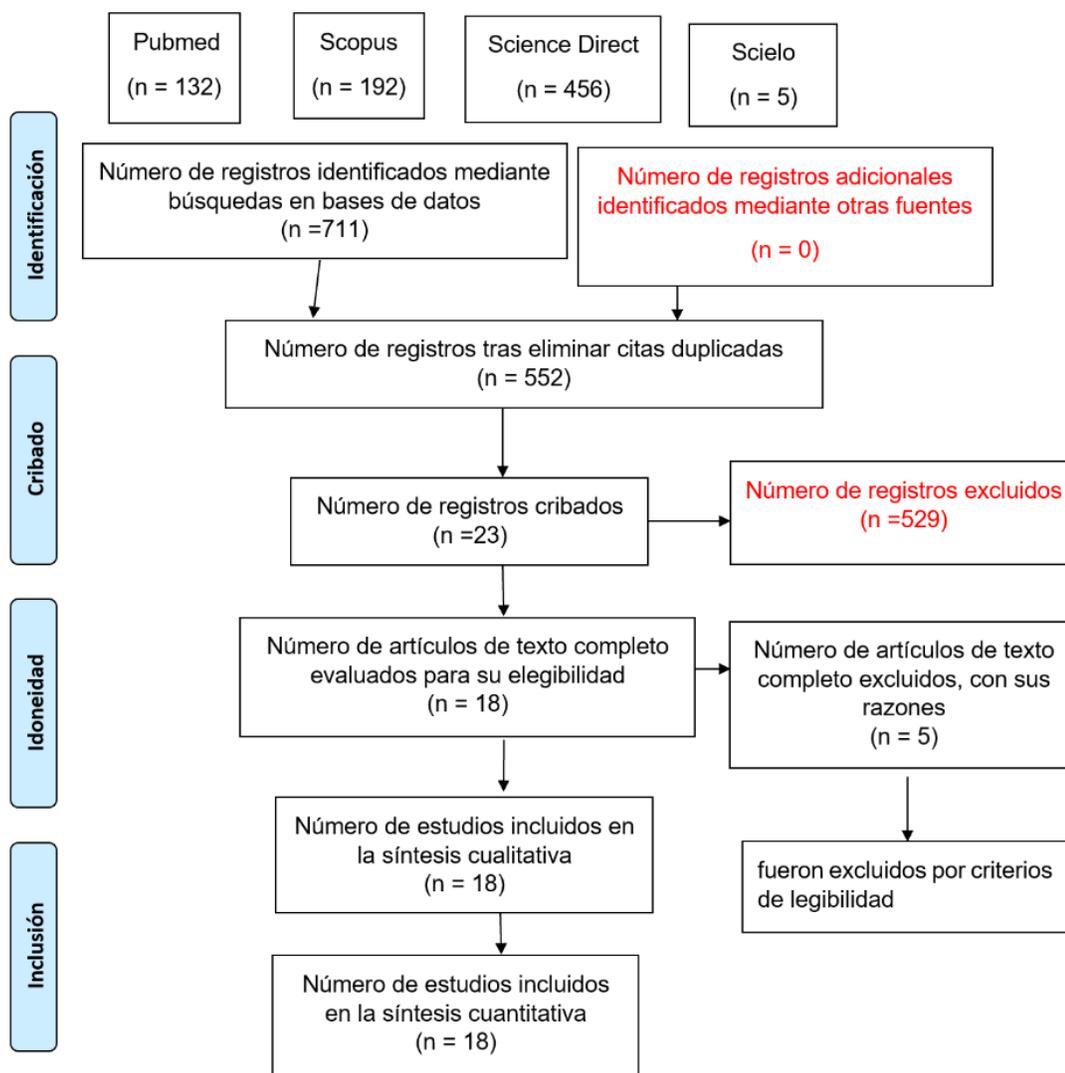


Figura 1. Flujograma de síntesis de datos

### 3.3 Extracción de datos

Los dos revisores (Yesica Martínez y Carlos Sierra) utilizaron un formato establecido el cual contenía información de las siguientes variables de estudio: primer autor, año de publicación; ubicación geográfica, diseño del estudio, población y resultados principales.

### 3.4 Síntesis de datos

Todos los artículos incluidos en la revisión fueron sometidos a un análisis cualitativo, el cual tiene en cuenta las características del estudio, la población y los resultados principales.

TÍTULO DEL ARTÍCULO Y BASE DE DATOS	Autor principal (año)	País	Tipo de estudio	Participantes	Resultado principal	link del artículo
<b>Phakic intraocular lenses: Lessons learned</b> (Lentes intraoculares fáquicas: lecciones aprendidas) PUBMED	Sathish Srinivasan	Escocia	Artículo de revisión	Artículo de revisión	este artículo nos habla de la evolución que han tenido los LIOF a través de los años y cuales fueron las complicaciones oculares que causaron que fueran sacados del mercado.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31706511/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31706511/</a>
<b>Macular hole following phakic intraocular lens implantation and its management</b> (Agujero macular tras la implantación de una lente intraocular fáquica y su tratamiento) PUBMED	Atul Kumar et al (2019)	India	Reporte de caso	Paciente de 28 años con antecedentes de implante de lente intraocular fáquica bilateralmente	Tras la implantación de una lente intraocular el agujero macular es diopático y que son más incidentes en mujeres ancianas y en otras patologías asociadas al segmento posterior. su aparición después del implante de un lente intraocular fáquico es rara ya que el implante de estos, son muy populares en pacientes con miopías altas sin embargo no descarta que existen complicaciones vitreoretinianas como endoftalmitis, desprendimientos de retina y desgarros de retina muy grandes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31546556/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31546556/</a>
<b>(Long-term endothelial cell loss with the iris-claw intraocular phakic lenses)</b> Pérdida de células endoteliales a largo plazo con las lentes fáquicas intraoculares de garras de iris PUBMED	Virgilio Gavis et al (2019)	Alemania	Observacional, retrospectivo	Se incluyeron 67 ojos, que equivalen al 87% con miopía y astigmatismo miopico y 13% con hipermetropía, astigmatismo hipermetropico y astigmatismo mixto	La gran mayoría de pérdida de células endoteliales corneales alcanzaban un nivel por debajo de 1500 células que ocurrieron en el 7,5% de los ojos miopes	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31659458/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31659458/</a>
<b>Antecedentes y actualidad de las lentes fáquicas para la corrección de las ametropías SCIELO</b>	Tami Cárdenas Díaz et al (2018)	Cuba	Artículo de revisión	Artículo de revisión	Este artículo nos habla acerca de los tipos de lentes intraoculares fáquicos, sus ventajas, sistemas ópticos y complicaciones.	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=864-21762018000200012">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=864-21762018000200012</a>
<b>Análisis, por Simulación, de los Esfuerzos Cortantes en la Superficie del Iris, en Presencia de Lentes Fáquicas Intraoculares SCIELO</b>	J. L. Ramirez-Honorato (2018)	México	Artículo de revisión	Artículo de revisión	Los lentes intraoculares fáquicos de cámara posterior, no permiten que el flujo del humor acuoso en cámara anterior sea normal y se realizaron dos estudios en los cuales se obtuvieron diferentes resultados.	<a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-95322018000100010&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-95322018000100010&amp;script=sci_arttext</a>
<b>Advanced pigment dispersion glaucoma secondary to phakic intraocular collamer lens implant</b> (Glaucoma de dispersión pigmentaria avanzado secundario a un implante de lente intraocular fáquica de colámero) PUBMED	Clara Ye et al (2018)	Estados Unidos	Reporte de caso	Paciente de 50 años con glaucoma de dispersión pigmentaria secundario a intraocular fáquico no complicado	caso de un hombre de 50 años, con un implante de lente intraocular fáquico bilateral. En los exámenes postoperatorios tras el implante se evidenció que en el examen de agudeza visual una disminución mejor corregida de 20/20 a 20/40 con una presión intraocular de 41 mmHg y una catarata subcapsular posterior en el ojo izquierdo. se evidencia que no había glaucoma de dispersión pigmentaria con defectos avanzados del campo visual antes de la implantación del lente intraocular fáquico.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29780917/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29780917/</a>
<b>A systematic review about the impact of phakic intraocular lenses on accommodation</b> (Revisión sistemática acerca del impacto sobre la acomodación de las lentes intraoculares fáquicas) PUBMED	Carlos J. Hernandez-Rodriguez, David P.	España	Artículo de revisión	Artículo de revisión	Las lentes intraoculares fáquicas (LIOF) son el tratamiento principal para los pacientes que tienen ametropía alta o contraindicaciones para la cirugía refractiva con láser. La principal característica que hace que este tipo de lentes sean adecuadas para su implantación en adultos jóvenes que buscan la independencia de la prescripción óptica es la conservación del alojamiento, ya que no se requiere extracción de lentes.	<a href="#">Una revisión sistemática sobre el impacto de las lentes intraoculares fáquicas en el alojamiento - ScienceDirect</a>



## 4. RESULTADOS

### 4.1 Características de los estudios

Se incluyeron un total de 18 artículos en la revisión sistemática. Los estudios que se tomaron en cuenta han sido publicados durante el período 2018-2022 y la mayor parte de los estudios fueron desarrollados en instituciones oftalmológicas (67%). Los estudios presentados fueron observacionales (33,3%), reportes de caso (33,3%) y revisiones sistemáticas (33,3%), generalmente desarrollados a nivel de ciudad distribuidos en Inglaterra, Alemania, India, Estados Unidos, Canadá, Cuba, España, Turquía, Irlanda, China, Austria y México. La mayoría de los estudios han sido publicados en idioma inglés y solo 3 de ellos en idioma español.

### 4.2 Diseño metodológico

De acuerdo con el diseño metodológico, el 33,3% de los estudios fueron de reportes de casos, al igual que los artículos de revisión, el 22,3% fueron estudios observacionales de corte transversal y el 11,1% estudios de corte.

### 4.3 Complicaciones asociadas a los lentes intraoculares fáquicos

#### **Lentes intraoculares fáquicos: Lecciones aprendidas**

Sathish Srinivasan en su artículo de revisión sistemática menciona que las primeras LIOs se colocaron en cámara anterior en 1993 y estas causaban la descomposición endotelial, la fibrosis del ángulo que provocaba glaucoma

posterior y distorsión pupilar; después de 30 años y debido a esas complicaciones empezaron a surgir nuevos diseños de lentes. Ya en 1977 se introdujo la lente con fijación de iris que era un diseño bicóncavo y evitaba muchas complicaciones de glaucoma y endotelio. En el pasado se habían probado varios modelos de LIOF angulares, y diferentes estudios han demostrado una escasa seguridad junto a una importante cantidad de pérdida de células endoteliales.<sup>11</sup>

### **Agujero macular tras el implante de un lente intraocular fáquico**

Un hombre de 28 años presentó quejas como visión borrosa y distorsión en el ojo derecho después de 4 meses de que se haya implantado el lente. Le realizaron un examen oftalmológico el cual reveló un agujero macular de espesor total en el ojo derecho, le practicaron vitrectomía pars plana con colgajo de membrana limitante interna invertido. Después de la cirugía, el paciente tuvo una buena agudeza visual (20/40) con el cierre del orificio.<sup>12</sup>

### **Pérdida de células endoteliales**

De 77 personas, las cuales 67 tenían miopía y los otros 10 tenían astigmatismo mixto o hipermetropía; concluyeron que el 29,9% de los ojos miopes y el 20% de los ojos hipermétropes, perdieron más del 25% de la densidad de células endoteliales preoperatorias. Durante el período de seguimiento postoperatorio, el 60,8% de los ojos miopes y el 40% de los ojos

---

<sup>11</sup> (Srinivasan S. et al., 2019)

<sup>12</sup> (Kumar A, et al., 2019)

hipermétropes, perdieron un porcentaje superior a la pérdida fisiológica esperada.<sup>13</sup>

### **Antecedentes y actualidad de las lentes fáquicas para la corrección de las ametropías**

Los LIOf Kelman Duet han reportado una disminución de células endoteliales del 5,43 % a los 12 meses después de su implantación y los I-Care reportan una tasa del 6,12% en el primer año de implantación, los modelos de primera generación como los Binkhors y los Worst Medallion se asocian a edema macular quístico y descompensación corneal. Los lentes flexibles de silicona pueden tener complicaciones asociadas a LIOf de cámara anterior como: la descompensación corneal, ovalización pupilar, halos; para ello se desarrollaron los lentes de cámara posterior, ya que producían menos incidencia de halos; sin embargo, la mayor incidencia de formación de cataratas y la dispersión de pigmento, constituyeron las claras desventajas de los LIOf de cámara posterior. Los Implantable Contact Lens (ICL) están diseñados para poder ser implantados en cámara posterior entre el iris y la cara anterior del cristalino, existen modelos V2 y V3 que fueron sometidos a ensayos clínicos y las complicaciones otorgadas fueron el bloqueo pupilar, glaucoma por dispersión de pigmentario y catarata; crearon la versión V4 en 1999, minimizando el

---

<sup>13</sup> (Galvis V. et al., 2019)

contacto con la cápsula anterior del cristalino y así produciendo menos opacidades subcapsulares anteriores.<sup>14</sup>

### **Análisis, por simulación, de los esfuerzos cortantes en la superficie del iris, en presencia de lentes fáquicos intraoculares**

Se evalúan las LIOF de cámara anterior con anclaje iridiano, de 15011 ojos, el 66% de los casos presentaron cambios 3 meses después de su implante quirúrgico debido a que este tipo de lente está asociado a problemáticas como: cataratas, desarrollo de glaucoma, daño corneal y disminución de células endoteliales en la córnea. Para poder analizar las problemáticas, se realizaron diferentes investigaciones las cuales demuestran que la implantación de LIOF, generan perturbaciones en el recorrido del humor acuoso (HA) en cámara anterior. Obtuvieron el resultado del flujo del HA en diferentes casos, así como la presión en la cámara anterior, el esfuerzo cortante en la córnea y el iris. Al comparar los resultados de los análisis, se pudieron observar alteraciones en el flujo del humor acuoso debido al lente intraocular fáquico ya que el lente se convierte en una barrera para que él HA ingrese a la cámara anterior, aumentando la resistencia y modificando el flujo de corriente con respecto al caso sin los lentes intraoculares fáquicos.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> ( Cárdenas et al., 2018)

<sup>15</sup> (Ramírez-Honorato JL. et al., 2018)

### **Glaucoma avanzado de dispersión pigmentario**

En los exámenes postoperatorios evidenciaron en la agudeza visual una disminución mejor corregida de 20/20 a 20/40, con una presión intraocular de 41 mmHg y una catarata subcapsular posterior en el ojo izquierdo, por lo tanto, en la discusión evidenciaron que no había glaucoma de dispersión pigmentaria con defectos avanzados del campos visual antes de la implantación del lente intraocular fáquico, el fabricante de este tipo de lente no ha evidenciado que el glaucoma de dispersión de pigmento sea un evento adverso grave, por lo que se asocia como un tipo de glaucoma secundario con otros modelos de lentes intraoculares fáquicas implantadas en el surco y pseudofáquicas en piggyback, esto debido a que, el modelo de lente intraocular fáquico implantado en este paciente, fue un ICMV, donde la bóveda central se disminuyó constantemente durante el lapso de 10 años, esta reducción es debida a la altura de la bóveda, la cual se ha relacionado con el desarrollo de la catarata que se encuentra también en el paciente, ya que el cristalino se engrosa con la formación de cataratas y esto causa que la cámara posterior se llene cada vez más, reduciendo a su vez el espacio donde se implanta el LIOF .<sup>16</sup>

### **Impacto sobre la acomodación de las lentes intraoculares fáquicas**

Carlos J. Hernández y et al; mencionan que las LIOF son el tratamiento principal para los pacientes con ametropías elevadas o con alguna contraindicación para realizarse una cirugía refractiva láser (LASIK); esta

---

<sup>16</sup> ( Ye C. et al., 2018)

revisión sistemática mencionó que el impacto de la implantación de una LIOF sobre la función acomodativa es baja; y se reportaron algunas tendencias como la disminución de la amplitud de la acomodación (AA), la disminución de la acomodación relativa positiva (ARP) y la mejora de la acomodación; sin embargo mencionan que se necesitan más estudios para corroborar estas teorías halladas en este estudio.<sup>17</sup>

### **Lentes intraoculares fáquicas para la miopía y el astigmatismo: una revisión prospectiva**

La implantación de LIOF con fin de corregir las ametropías altas, es una buena alternativa quirúrgica debido a que es segura y eficaz; pero como toda cirugía puede traer algunas complicaciones oculares; las complicaciones postoperatorias con LIOF pueden inferir según su ubicación en el ojo, debido a que cuanto más estrecha sea la relación del cristalino con el endotelio corneal, o el iris con el cristalino, mayores probabilidades puede generar de sufrir complicaciones oculares como la pérdida de células endoteliales, complicaciones iridianas y cataratas; pero las lentes que requieran de iridectomía, adquieren unas complicaciones adicionales, debido a que son resultantes del procedimiento, como imágenes secundarias, hifema, cataratas localizadas y sinequias.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> (Hernández-Rodríguez CJ, et al., 2020)

<sup>18</sup> (Barros L. et al., 2021)

## **Pérdida de células endoteliales a los 5 años después de la implantación**

Un estudio realizado a un grupo de personas donde se implantaron lentes intraoculares fáquicos, para evaluar los cambios a largo plazo en la densidad de células endoteliales (ECD), al cual se le iba realizando un seguimiento de los pacientes durante 5 años, llegaron a la conclusión que la pérdida crónica de células endoteliales fue de un 10% durante el periodo de los 5 años.<sup>19</sup>

## **Calidad de vida visual en pacientes con implante de LIOf.**

En este artículo, evidencian que las personas no están conformes, debido a la poca calidad de visión que otorgan los lentes oftálmicos (gafas). DE igual forma los lentes de contacto otorgan mejor calidad, pero muchas veces requieren de diseños especiales para su adaptación. Todas las investigaciones realizadas llegaron a la conclusión que los LIOf implantados son una buena alternativa, aun cuando existen otras técnicas quirúrgicas y modelos de lentes, que son bastante variados. Ya en cuanto a la calidad de vida visual, estiman la efectividad de los modelos aprobados por la FDA, debido a que presentan una baja tasa de complicaciones y un alto nivel de satisfacción en los pacientes.<sup>20</sup>

## **Razones para la explantación de lentes**

---

<sup>19</sup> (Jonker SMR. et al., 2018)

<sup>20</sup> (Li Fengqi. et al., 2020)

Timur M Yildirim y et al mencionan en un estudio transversal donde se incluyeron 69 reportes de pacientes en el cual se extrajeron los lentes debido a que el 42% del implante de estos lentes, en estos pacientes tuvieron complicaciones asociadas a cataratas, por lo que la catarata fue una de las razones principales para su extracción.<sup>21</sup>

### **Tamaño adecuado de lentes intraoculares fáquicas**

Kalyani Deshpande y otros, informan en su artículo de revisión que muchos estudios se asociaron al aumento de la PIO tras la implantación del LIOF, esto ocasionado por el mal cálculo del tamaño de la lente, que puede desencadenar esta complicación, esto debido al bloqueo pupilar posterior a la cirugía que producen en gran medida, mediante la introducción de una abertura central en la óptica del LIOF, que permite el drenaje del humor acuoso.<sup>22</sup>

### **Explantación de lentes intraoculares fáquicas: Causas y resultados**

Sucu y Et al; mencionaron que las principales causas de extracción de las lentes intraoculares fáquicas en 62 ojos de 41 pacientes, fueron más comunes por pérdida de células endoteliales y queratoplastias en estos pacientes.<sup>23</sup>

### **Lente intraocular fáquica: adaptándose a los cambios**

F. González-López y et al; en su editorial de revisión, reportan que existe una menor incidencia de catarata post-implante, la cual puede estar asociada a el implante de una LIOF de modelos centrales, esto es debido a que el implante de una LIOF, sigue siendo una cirugía dependiente del médico oftalmólogo

---

<sup>21</sup> (Yildirim TM. et al., 2021)

<sup>22</sup> (Deshpande K. . et al., 2020)

<sup>23</sup> (Sucu ME. et al., 2021)

tratante y aunque las tasas de complicaciones son muy bajas, hay que tener en cuenta su potencial de gravedad de los algoritmos, para calcular el tamaño correcto de la lente y así poder otorgar una mayor precisión a la hora de su implante.<sup>24</sup>

### **Dislocación en la cavidad vítrea, reporte de un caso.**

Jingliang y et al; mencionan el reporte del caso de una mujer de 29 años, que recibió un implante de lente intraocular fáquico para corregir su miopía alta, en la cual posteriormente a su implante, a los 26 meses después, tuvo una luxación espontánea en la cavidad del vítreo, sin antecedentes traumáticos.<sup>25</sup>

### **Catarata nuclear, astigmatismo corneal oblicuo moderado y glaucoma en un ojo miope con implantación de LIOf.**

Menapace, Rupert Evidencian un reporte de caso de una mujer de 65 años que se había sometido en el año 2008 a un implante de lente intraocular fáquica fijada al iris en el cual tuvo complicaciones asociadas a una catarata subcortical 12 años después junto con un glaucoma crónico de ángulo abierto de 30 mm HG.<sup>26</sup>

### **Desprendimiento de retina tras la implantación de una LIOf.**

---

<sup>24</sup> (Gonzalez-Lopez F. et al., 2020)

<sup>25</sup> (He J. et al., 2021)

<sup>26</sup> (Menapace R. et al., 2021)

Pukhraj Rishi MD, FRCS y et al; en su estudio retrospectivo, mencionan que los miopes tienen una mayor incidencia de complicaciones en la retina, que por lo tanto, demuestran la incidencia de un desprendimiento de retina regmatógeno, varía entre el 0,7% y el 3,2% en pacientes con un implante de LIOf.<sup>27</sup>

### **Explantación de lentes intraoculares fáquicas fijadas en el iris**

Emma Duignan y et al; presentan un estudio retrospectivo en el cual informan las mayores razones por las cuales se extrae un lente intraocular fáquico, que de 22 ojos de 16 pacientes se tuvieron que someter a una explantación de este tipo de lente debido a que tuvieron una pérdida del recuento de células endoteliales junto con cataratas.<sup>28</sup>

## **5. DISCUSIÓN**

La adaptación de un lente intraocular fáquico ha recorrido un largo camino para llegar a sus actuales desarrollos; González López y compañía, mencionan en su artículo que a principios de los 50, los LIOf eran utilizados en cámara anterior y en ángulo iridocorneal, debido a que es el espacio anatómico más accesible para implantar un LIOf.<sup>29</sup> En los primeros desarrollos de estas lentes,

---

<sup>27</sup> (Rishi P. et al., 2019)

<sup>28</sup> (Duignan ES. et al., 2021)

<sup>29</sup> (Gonzalez-Lopez F. et al., 2020)

se encontraron numerosos obstáculos e inconvenientes, debido a la poca tecnología disponible en ese momento, ya que estaban muy lejos de los microscopios quirúrgicos, los viscoelásticos, las técnicas de esterilización y la calidad de fabricación de las lentes actuales, pero a pesar de eso, ya otros oftalmólogos profundizaban en el ojo, hacia el espacio retropupilar.

A principios de los años 90, Fenchner en el Instituto del Ojo de Moscú, propuso la cámara posterior con su primer modelo de silicona epilente, pero este fue removido debido a la producción de cataratas; sin embargo, a pesar de todos los avances que han tenido las LIOF en el transcurso de los años, aún siguen sin determinar cuál es el tamaño ideal de las LIOF (phakic intraocular lens) y de eso nos habla Kalyani Deshpande y compañía en su artículo, el cual nos menciona que para conseguir la mejor adaptación, hay que tener en cuenta la distancia blanco a blanco (WTW) ya que es el parámetro más importante para determinar el tamaño de la LIOF, también se recomienda la medición de surco a surco (STS), que se utiliza para los lentes intraoculares fáquicos de cámara posterior (LIOF), debido a que las placas hápticas del pie se encuentran en el surco ciliar, ellos aclaran que para la medición del STS, se utiliza la UBM, que es la biomicroscopía por ultrasonido, que se utiliza para la medición directa del diámetro STS horizontal.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> (Deshpande K, et al., 2020)

En los resultados del presente trabajo, se pudo apreciar la dimensión frente a los diferentes tipos de complicaciones asociados al implante de un lente intraocular fáquico, que coincide con las investigaciones de Virgilio Galvis y et al; (2019) y Soraya M.R.Jonker et al (2018), el cual llegan a la conclusión de que existe una disminución de células endoteliales tras el implante de una LIOF en cámara anterior, no obstante, Sucu ME y et al; (2021), en su estudio transversal donde se evaluaron 62 ojos de 41 pacientes, mencionan también, que una de las causas más frecuentes de explantación de un lente intraocular fáquico es por el bajo recuento de células endoteliales.<sup>31</sup>

Christina Mastromonaco y et al (2020), en su estudio observacional transversal, aunque no asocian al implante de un lente intraocular fáquico, mencionan que existen cambios histopatológicos tras la implantación de estas lentes, instaladas en la cámara anterior del globo ocular, de manera que las células endoteliales se encuentran afectadas y también se observa una reducción considerable de componentes celulares en la malla trabecular.<sup>32</sup> Según Taimi Cárdenas Díaz y et al; (2018), reportan una disminución endotelial del 12,3% a los 4 años, asociados al implante de un lente intraocular fáquico de tipo implantable, entre otros tipos de LIOF que conducen a complicaciones como el aumento de la presión intraocular<sup>33</sup> que junto con Clara Ye y et al; (2018), coinciden en que existe una complicación asociado al aumento de la PIO y en su artículo reportan el caso de un paciente de 50 años, el cual presentó glaucoma

---

<sup>31</sup> (Sucu ME. et al., 2021)

<sup>32</sup> (Mastromonaco C. et al., 2020)

<sup>33</sup> (Cárdenas et al., 2018)

de dispersión pigmentario y que antes de su implante no había presencia de este tipo de complicación;<sup>34</sup> entonces debido a esto concluyeron que este tipo de glaucoma es un resultado adverso de presión intraocular elevada y es así como Fengqi Li y et al (2020) (13), explican que existe la aparición de dispersión de pigmentos y esto es debido al contacto entre la lente intraocular de la cámara posterior y el iris, lo que aumenta la probabilidad de esta complicación, provocando mayor incidencia de este y que se manifiestan más en los tipos de lentes ICL que en la serie de LIOf Artiflex.<sup>35</sup>

J. L. Ramírez-Honorato (2018), en su estudio menciona que cuando se tiene el LIOf ubicado en el iris, se observan que el flujo del esfuerzo cortante en el humor acuoso aumenta significativamente, cuando existen asimetrías inducidas por la reducción del área de salida, sin embargo reportan que se necesitan más estudios a futuro para poder evaluar que estos tipos de lentes intraoculares fáquicos de cámara anterior podrían ocasionar daños después de su implantación, pero, respecto a la anatomía del ojo que puede tener cada paciente, continuando con complicaciones asociadas al implante de un lente intraocular fáquico en el iris<sup>36</sup>, por otro lado, Menapace, Rupert (2021) realizó un estudio a una mujer de 65 años, la cual se había sometido a un implante bilateral de lente intraocular fáquica plegable fijada en el iris (LIOf) para corregir su miopía alta de -10 dioptrías (D), después de 12 años, la paciente presentó catarata nuclear y subcortical en el ojo derecho. Le realizaron un recuento de

---

<sup>34</sup> (Ye C. et al., 2018)

<sup>35</sup> (Li Fengqi, et al., 2020)

<sup>36</sup> (Ramírez-Honorato JL. et al., 2018)

células endoteliales la cual fue de 2159 por mm<sup>2</sup> y un grosor corneal de 515 µm.<sup>37</sup> También He, Jingliang y et al; (2021) en su reporte de caso, realizaron estudios y llegaron a la conclusión que los LIOF fijados en el iris producen una pérdida de células endoteliales y uveítis.<sup>38</sup>

Entre otras complicaciones asociadas, Atul Kumar y et al (2019), mencionan que la tasa de aparición de un agujero macular tras el implante de uno de estos lentes es muy raro, debido a que la cirugía con un LIOF es una de las opciones más populares entre los pacientes con miopía alta, ya que no son aptos para cirugías refractivas ablativas de superficie como tal, sin embargo menciona que el paciente a quién estudiaron en su caso, desarrolló síntomas de metamorfopsias, 4 meses después de la implantación del LIOF y asumieron que el implante pudo haber acelerado el proceso de sinéresis vítrea, como el desprendimiento de vítreo posterior y así dando resultado a la formación de un agujero macular en su paciente.<sup>39</sup> Por otro lado, Pukhraj Rishi MD, FRCS y et al (2019) mencionan que los ojos miopes tienen mayor riesgo de padecer desprendimiento de retina regmatógeno (DRR), el cual oscila entre el 0.7% y el 3.2%, pero mencionan que desconocen si la DRR es causada por el procedimiento quirúrgico de un LIOF.<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> (Menapace R. et al., 2021)

<sup>38</sup> (He J. et al., 2021)

<sup>39</sup> (Kumar A, et al., 2019)

<sup>40</sup> (Rishi P. et al., 2019)

Entre los motivos por los cuales se explanta un lente intraocular fáquico son por la necesidad de una cirugía de catarata, lo cual fue confirmado por Timur M Yildirim et al (2021) (14), ellos realizaron un estudio transversal en el cual incluyeron 69 LIOF explantados, entre el mes de julio del 2005 y marzo del 2020, de los cuales 34 son apoyados en el ángulo iridocorneal, 28 son fijados por iris y solo 7 son de cámara posterior, la duración de estos lentes en el ojo fue entre 0,2 - 28 años. La cataractogenesis y la cirugía posterior que requirió explantación de LIOF fue la razón en el 42% de todos los casos; en el 22%, la catarata en combinación con daño endotelial provocó la explantación, con 26, 18 y 14%, Las segundas razones más comunes fueron el daño corneal solo en el grupo apoyado por el ángulo (26%), la subluxación de la LIOF en el grupo fijado por el iris (18%) y la alteración fotópica en el grupo de la cámara posterior (29%). En el 68% de todos los explantes, el curso quirúrgico no fue notable, mientras que en los casos restantes las complicaciones perioperatorias, se asociaron con la lente en el 45,7%. Pero no solo los autores anteriores realizaron un estudio transversal para identificar los motivos por los cuales se explanta un lente, y es por eso que Emma Duignan y et al; (2021), realizaron un estudio donde incluyeron 22 ojos de 16 pacientes que se sometieron a la explantación de la LIOF, la edad media de la explantación de estos lentes fue de 9 a 3 años, debido a que desarrollaron cataratas (17/22), pérdida de células endoteliales (4/22) y formación de sinequias (1/22).<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> (Duignan ES. et al., 2021)

Ruiz Rodríguez y colaboradores en el año 2010 publicaron un artículo mencionando, “cuál es la efectividad de los lentes intraoculares fáquicos de modelo “Artisan” para la corrección de miopía alta, destacando que desde hace tiempo se toma en cuenta las complicaciones que pueden traer estos modelos posoperatoriamente y que entre su discusión, tienen relación con base a patologías como: la iritis y la uveítis y que, según estudios internacionales son muy similares a este tipo de inflamación que se asocian debido al enclavamiento de los “hápticos” al iris, en el proceso de implante del lente, lo que también puede ocasionar cataratas, glaucoma y sinequias anteriores periféricas; entre otras complicaciones también mencionan los “halos” que refieren ver los pacientes debido a su implante en conjunto con atrofas del iris a causa de las inflamaciones que producían los “hápticos” en el iris.<sup>42</sup>

Hoy en día han surgido nuevas hipótesis para poder estar en constante estudio, cómo bien mencionan Ramírez Honorato y colaboradores que desde el año 2018 se viene estudiando el comportamiento de los lentes intraoculares fáquicos cuando se implantan, ya que desde su estudio comprueban que existen cambios en el flujo del humor acuoso por los esfuerzos cortantes que producían en el iris, pero que estos mismos no comprometían estructuras oculares debido al bajo umbral que producen, sin embargo, los modelos actuales son susceptibles a mejoras y que por ende queda a futuro, seguir estudiando si realmente las lentes intraoculares fáquicas de cámara anterior pueden llegar a ocasionar complicaciones debido a su implante.

---

<sup>42</sup> (Ruiz Rodríguez Y. . et al., 2010)

Para el desarrollo de este artículo tuvimos diferentes limitaciones como, por ejemplo, para la búsqueda de información; se tuvo muchos artículos entre los cuáles hacían referencia al título, pero no cumplían con nuestro objetivo principal y por lo tanto se descartaron un gran número. Otra limitación implicada fue el rango de fechas que se estableció para la búsqueda de los artículos utilizados en este trabajo, debido a que muy pocos de estos, eran recientes y la mayoría de ellos eran anteriores a los años escogidos (2018-2022). Entre otros inconvenientes presentados, muchos artículos no eran de texto completo y algunos otros no estaban entre los idiomas seleccionados (inglés y español). Debido a la poca cantidad de información obtenida asociada a este tema, recomendamos seguir realizando estudios a futuro, ya que se demostró con este proyecto de investigación, que existen complicaciones asociadas al implante de lentes intraoculares fáquicos y es necesario tener información al respecto para dar a conocer mejor este tema a los profesionales de la salud ocular.

## **6. CONCLUSIONES**

Luego de leer y analizar cada uno de los artículos hallados en las diferentes bases de datos, llegamos a la conclusión que los lentes intraoculares fáquicos (LIOf) son una buena opción de tratamiento ante los casos de ametropías altas en pacientes adultos, pero como toda cirugía tiene sus complicaciones, las cuales pueden ser la pérdida de células endoteliales. Lo anterior se ha descubierto desde 1993 debido a que los LIOf, se implantaron en cámara anterior ocasionando esta complicación junto a la fibrosis del ángulo, que provocaba glaucoma posterior y distorsión pupilar; confirmando así que existen este tipo de complicaciones debido a su implante. Sin embargo, en el estudio observacional de Virgilio Galvis y et al en el 2019, descubrieron que otra complicación asociada con el implante de LIOf fue la pérdida de células endoteliales, la cual era mayor en pacientes miopes (60,8%) que en pacientes hipermétropes (40%), cabe destacar, que los pacientes miopes tienen mayores probabilidades de un desprendimiento de retina regmatógeno, el cual varía entre el 0,7% y el 3,2% de los pacientes expuestos a un implante de LIOf según el estudio de Pukhraj y et al en el 2019.

Otra de las complicaciones más relevantes es la elevación de la presión intraocular (PIO), esto debido al mal cálculo del tamaño del lente que puede desencadenar esta complicación, ya que viene asociado al bloqueo pupilar posterior a la cirugía, que producen en gran medida mediante la introducción de una abertura central en la óptica, el cual permite el drenaje del HA; sin embargo, después de haber mencionado ya varias complicaciones anteriormente, aún falta

la producción de catarata, la cual es muy significativa en el implante de LIOF debido a su ubicación en el ojo, ya que cuanto más estrecha es la cavidad del cristalino con el endotelio corneal o el iris con el cristalino, mayores probabilidades hay de generar complicaciones oculares como la catarata y problemas iridianos; a pesar de todo esto, si se requiere de iridectomía, y causa complicaciones adicionales como imágenes secundarias, hifema, cataratas localizadas y sinequias.

El implante es una buena alternativa como tratamiento y tienen una alta tasa de éxito, sin embargo, existen varias complicaciones asociadas a este procedimiento; en este proyecto de investigación se encontramos poca información con respecto a este tema; por lo tanto, recomendamos continuar con más estudios de reportes de casos y estudios transversales para poder otorgar una mejor información y así poder seguir analizando y comparando más estudios de este tema a futuro.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Barros L, Sena N Júnior, Motta C, Criado G, Ambrósio R Júnior. Lentes intraoculares fálicas para miopia e astigmatismo: revisão prospectiva. Rev Bras Oftalmol [Internet]. 2021 [citado el 20 de agosto de 2022];80(3). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/b5Wr8q7PVFkb3QdGcm9Q9Yc/?lang=pt>

Cárdenas Díaz Taimi, Monteagudo Hernández Ketty Y, Guerra Almaguer Michel, Cruz Izquierdo Dunia, Mariño Hidalgo Oreste, Hernández López Iván. Antecedentes y actualidad de las lentes fáquicas para la corrección de las ametropías. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2018 Jun; 31( 2 ): 1-13.

Chassine T, Villain M, Hamel CP, Daien V. How can we prevent myopia progression? *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2015;25(4):280–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5301/ejo.5000571>

Deshpande K, Shroff R, Biswas P, Kapur K, Shetty N, Koshy AS, et al. Phakic intraocular lens: Getting the right size. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2020;68(12):2880–7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_2326\\_20](http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO_2326_20)

Duignan ES, Quigley C, Treacy MP, Aldouri A, O’Keefe M. Iris-fixated phakic intraocular lens explantation. *Eur J Ophthalmol* [Internet]. 2021 [citado el 8 de agosto de 2022];31(3):988–93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32544989/>

Galvis V, Villamil JF, Acuña MF, Camacho PA, Merayo-Llodes J, Tello A, et al. Long-term endothelial cell loss with the iris-claw intraocular phakic lenses (Artisan®). *Arbeitsphysiologie*. 2019;257(12):2775–87.

Galvis, Virgilio & Tello, Alejandro & Blanco, Oscar & Laiton, Andrea & Dueñas, Marlon & Hidalgo, Priscila. (2017). Las ametropías: revisión actualizada para médicos no oftalmólogos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*. 74. 150. 10.31053/1853.0605.v74.n2.15529.disponible en [https://www.researchgate.net/publication/328153188\\_Las\\_ametropias\\_revision\\_actualizada\\_para\\_medicos\\_no\\_ofthalmologos](https://www.researchgate.net/publication/328153188_Las_ametropias_revision_actualizada_para_medicos_no_ofthalmologos)

Gonzalez-Lopez F, Bilbao-Calabuig R. Phakic intraocular lenses: Adapting to change. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)* [Internet]. 2020;95(4):157–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oftale.2020.02.002>

He J, Zhang L, Zheng F, Fang X. Case report: Dislocation into vitreous cavity and removal of a posterior chamber phakic intraocular lens. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021;8:792253. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.792253>

Hernández-Rodríguez CJ, Piñero DP. A systematic review about the impact of phakic intraocular lenses on accommodation. *J Optom* [Internet]. 2020;13(3):139–45. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429619300688>

Jonker SMR, Berendschot TTJM, Ronden AE, Saelens IEY, Bauer NJC, Nuijts RMMA. Five-year endothelial cell loss after implantation with Artiflex Myopia and Artiflex Toric phakic intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*. 2018;194:110–9.

Kumar A, Padhy SK, Dhiman R, Kumar P, Parekh T, Varshney T. Macular hole following phakic intraocular lens implantation and its management. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(10):1758–60.

Li Fengqi, Cárdenas Díaz Taimi, Guerra Almaguer Michel, Pérez Suárez Raúl Gabriel. Visual acuity and quality of life of patients undergoing phakic intraocular lens implantation. *Rev Cubana Oftalmol* [Internet]. 2020 Sep; 33( 3 ): e863.

Martínez-Plaza E, López-Miguel A, Holgueras A, Barraquer RI, Alió JL, Maldonado MJ. Lentes intraoculares fáquicas: recientes avances e innovaciones. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)* [Internet]. 2020;95(4):178–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oftal.2020.02.001>

Mastromonaco C, Balazsi M, Saheb N, Salimi A, Burnier MN Jr. Histopathological changes in the anterior segment with anterior and posterior chamber intraocular lens. *Can J Ophthalmol* [Internet]. 2020 [citado el 12 de

agosto de 2022];55(5):437–44. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32585141/>

Menapace R. Nuclear cataract, moderate oblique corneal astigmatism, and glaucoma in a highly myopic eye implanted with a foldable iris-fixated phakic IOL. *J Cataract Refract Surg* [Internet]. 2021;47(11):1487. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000835>

Ramírez-Honorato JL. Análisis, por Simulación, de los Esfuerzos Cortantes en la Superficie del Iris, en Presencia de Lentes Fáquicos Intraoculares. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomedica*; 2018

Rishi P, Attiku Y, Agarwal M, Narayanan R, Talwar D, Srinivasan B, et al. Retinal detachment after phakic intraocular lens implantation: A 10-year multicenter study. *Ophthalmology* [Internet]. 2019;126(8):1198–200. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.02.028>

Ruiz Rodríguez Y, Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Capote Cabrera A, Pérez Candelaria E, Ibarra Ávila R. Efectividad de los lentes fáquicos Artisan en la corrección de la alta miopía. *Rev cuba oftalmol* [Internet]. 2010 [citado el 26 de agosto de 2022];23(2):288–98. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762010000200011&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000200011&lang=es)

Srinivasan S. Phakic intraocular lenses: Lessons learned. *J Cataract Refract Surg*. 2019 Nov;45(11):1529-1530. doi: 10.1016/j.jcrs.2019.10.001. PMID: 31706511. [citado el 12 de agosto de 2022];45(11):1529–30. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31706511/>

Sucu ME, Cakmak S, Yildirim Y, Yildiz BK, Yalçınkaya G, Beşek NK, et al. Explantation of phakic intraocular lenses: causes and outcomes. *Int Ophthalmol*

[Internet]. 2021;41(1):265–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-020-01578-z>

Ye C, Patel CK, Momont AC, Liu Y. Advanced pigment dispersion glaucoma secondary to phakic intraocular collamer lens implant. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2018;10:65–7.

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* [Internet]. 2021;21(1):80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12886-021-01847-0>