



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

**Reposicionamiento y fijación transescleral en el sulcus  
con suturas de poliéster de lentes intraoculares  
luxadas a cavidad vítrea mediante vitrectomía  
23-Gauge: evaluación de una técnica quirúrgica**

Bachar Kudsieh Bayloun



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència *Reconeixement- SenseObraDerivada 3.0.  
Espanya de Creative Commons.*

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia *Reconocimiento - SinObraDerivada 3.0.  
España de Creative Commons.*

This doctoral thesis is licensed under the *Creative Commons Attribution-NoDerivatives 3.0.  
Spain License.*

**Universidad de Barcelona**

**Facultad de Medicina**

Programa de Doctorado Medicina

Fisiopatología de las enfermedades médico-quirúrgicas

Innovación en el diagnóstico y tratamiento de la patología oftálmica

**Reposicionamiento y fijación transescleral en el sulcus con suturas de poliéster de lentes intraoculares luxadas a cavidad vítrea mediante vitrectomía 23-Gauge: evaluación de una técnica quirúrgica.**

**Bachar Kudsieh Bayloun**

**Barcelona 2016**



**Universidad de Barcelona**

**Facultad de Medicina**

Programa de Doctorado Medicina

Fisiopatología de las enfermedades médico-quirúrgicas

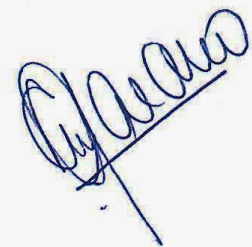
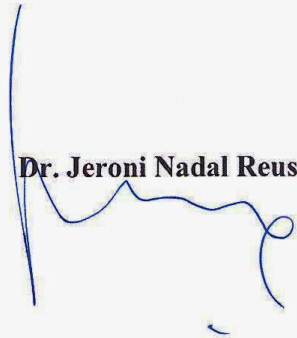
Innovación en el diagnóstico y tratamiento de la patología oftálmica

**Reposicionamiento y fijación transescleral en el sulcus con suturas de poliéster de lentes intraoculares luxadas a cavidad vítrea mediante vitrectomía 23-Gauge: evaluación de una técnica quirúrgica.**

**Directores:**

**Dr. Jeroni Nadal Reus**

**Dr. Ricardo Pedro Casaroli-Marano**



**Autor: Bachar Kudsieh Bayloun**

**Barcelona 2016**



## **Agradecimientos**

Al profesor Barraquer por darme la oportunidad de formarme en el centro de Oftalmología Barraquer y hacer que mi sueño de ser oftalmólogo fuera una realidad.

A los Drs. Elena y Rafael Barraquer por su apoyo mostrado en todo momento.

Al Dr. Jeroni Nadal por haber confiado en mí en este proyecto, por su ayuda constante e incondicional en cada momento y por ser un ejemplo a seguir.

Al Dr. Ricardo Casaroli por el esfuerzo inmenso que ha hecho para dirigirme la tesis, por su tiempo y dedicación, por su inestimable ayuda en este largo y duro trabajo.

A mis compañeros en el Centro de Oftalmología Barraquer, especialmente a los miembros del departamento de glaucoma los Drs. Ignacio García, Muhsen Samaan, Maribel Canut, Francisco Ruiz y Ramón Cobian.

A la Dra. Cristina Fernández Vigo quien me apoyo para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A las Dras Montserrat Bausili y María Iglesias por su amistad todos estos años.

Al departamento de fotografía y edición del Centro de oftalmología Barraquer, especialmente a Alex Barrios por su ayuda en todo el material fotográfico de este trabajo.

## **Dedicatoria**

A mi madre Fatat por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Abdul Fatah por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos Fotoun, Firas y Boushra por ser mi apoyo incondicional y por su cariño a lo largo de toda mi vida.

A Lara, Bassem, Hassan por su apoyo mostrado en cada momento.

A mis amigos Jamil, Rosa María, Mohamed, Bassam y Ammar por su apoyo desde que llegue a España y por formar una segunda familia que me ha cuidado para seguir adelante.

## Índice

1. Abreviaturas.....	9
2. Presentación de la tesis doctoral.....	13
3. Introducción.....	17
3.1. Definición de la catarata, cirugía de catarata y su importancia.....	19
3.2. Complicaciones relacionadas con la cirugía de la catarata.....	21
3.2.1. Luxación del complejo saco capsular y lente en la cavidad vítrea.....	23
3.2.2. Luxación de la lente en la cavidad vítrea.....	24
3.2.3. Complicaciones relacionadas con las lentes luxadas en la cavidad vítrea.....	26
3.3. Manejo de lentes luxadas a cavidad vítrea.....	26
3.3.1. Manejo de los casos con soporte capsular residual suficiente.....	27
3.3.2. Manejo de los casos sin soporte capsular residual suficiente.....	28
3.3.2.1. Extracción de la lente o extracción de la lente y el saco capsular.....	29
3.3.2.2. Corrección de la afaquia.....	30
3.3.2.2.1. Corrección de la afaquia con lente de cámara anterior.....	30
3.3.2.2.2. Corrección de la afaquia con lente de cámara posterior.....	35
4. Hipótesis.....	43
5. Objetivos.....	47
6. Material y métodos.....	51
6.1. Diseño y aspectos éticos.....	53
6.2. Población.....	53
6.3. Material.....	54
6.4. Métodos.....	63
6.4.1. Evaluación oftalmológica.....	63
6.4.2. Aproximación y técnica quirúrgica.....	66
6.4.2.1. Técnica quirúrgica.....	66
6.4.3. Análisis estadístico.....	72
7. Resultados.....	73
7.1. Características demográficas de la población del estudio.....	75
7.2. Características oftalmológicas y antecedentes de la población del estudio.....	75



7.2.1. Antecedentes oftalmológicos de los pacientes.....	75
7.2.2. Tiempo desde el implante de la lente hasta su luxación.....	78
7.2.3. Factores de riesgo para la luxación.....	78
7.2.4. Características oftalmológicas de la población del estudio.....	79
7.2.5. Características de las lentes intraoculares luxadas.....	79
7.3. Resultados post- quirúrgicos.....	81
7.3.1. Tiempo de seguimiento en el postoperatorio.....	81
7.3.2. Agudeza visual sin corrección.....	81
7.3.3. Equivalente esférico.....	83
7.3.4. Mejor agudeza visual corregida.....	85
7.3.5. Índice de eficacia.....	87
7.3.6. Curvatura corneal medida por topografía.....	87
7.3.7. Presión intraocular.....	89
7.3.8. Población de células endoteliales.....	91
7.4. Complicaciones post- quirúrgicas.....	93
8. Discusión.....	95
9. Conclusiones.....	107
10. Bibliografía.....	111
11. Anexo.....	129

# **Abreviaturas**



## 1. Abreviaturas

AV: Agudeza visual

AVSC: Agudeza visual sin corrección

CA: Cámara anterior

CP: Cámara posterior

CSL: Complejo saco-lente intraocular

D: Dioptría

DMAE: Degeneración macular asociada a la edad

DR: Desprendimiento de retina

DE: Desviación estándar

DSAEK: *Descemet Stripping with Automated Endothelial Keratoplasty*

ECC: Extracción extracapsular de catarata

EE: Equivalente esférico

EMQ: Edema macular quístico

EPNP: Esclerotomía profunda no penetrante

G: Gauge

Kg: Kilogramo

K max: Curvatura corneal máxima

K min: Curvatura corneal mínima

LA: Longitud axial

LASIK: *Laser Assisted in Situ Keratomileusis*

LIO: Lente intraocular

LogMAR: *Logarithm of the Minimum Angle of Resolution*

MAVC: Mejor agudeza visual corregida

MER: Membrana epirretiniana

mg: Miligramo

ml: Mililitro

mm: Milímetro

ND-YAG: *Neodymium-doped yttrium aluminium garnet*

OCT: *Optical coherence tomography*

OMS: Organización mundial de la salud

PIO: Presión intraocular

PMMA: Polimetilmetacrilato

QP: Queratoplastia penetrante

TBC: Trabeculectomía

VPP: Vitrectomía vía *pars plana*.

# **Presentación de la tesis**



## **2. Presentación de la tesis doctoral**

Se presenta en el formato clásico de presentación de tesis doctoral, según la normativa aprobada por la comisión del Doctorado de la Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

El núcleo principal de esta tesis doctoral se basa en un trabajo de investigación en forma de texto clásico y un artículo publicado en una revista indexada en el área de oftalmología, en el que el doctorando figura como segundo autor. No obstante, tanto el primer autor como el segundo han contribuido en este trabajo en la misma medida.

El trabajo se basa en la evaluación de una técnica quirúrgica para el manejo de lentes intraoculares luxadas en la cavidad vítrea mediante vitrectomía de 23 Gauge (G) y fijación transescleral con suturas no absorbibles de poliéster.

Esta técnica quirúrgica representa un avance significativo, siendo eficiente y segura para el tratamiento de esta complicación de la cirugía moderna de la catarata.





# **Introducción**



### **3. Introducción**

#### ***3.1. Definición de la catarata, la cirugía de la catarata y su importancia***

El cristalino es un componente del ojo humano con forma de lente biconvexa que está situado detrás el iris y delante del humor vítreo. La función del cristalino es enfocar los rayos luminosos para que formen una imagen correcta en la retina. El cristalino es una parte importante del sistema óptico del ojo y posee cerca de 20 dioptrías (D) (Smith, Atchison, 1997).

La catarata es la opacidad parcial o total del cristalino. Esta opacidad provoca que la luz se disperse y no se enfoque correctamente en la retina, creando imágenes difusas, alteración en la percepción de los colores, cambios de contraste y dificultad en la realización de las actividades cotidianas, tales como conducir, leer, etc.

La catarata es la causa más común de ceguera tratable en el mundo y, según la Organización mundial de la salud (OMS), es la responsable del 33% de las discapacidades visuales a nivel mundial (OMS, 2014). Se estima que 4 de cada 10 personas mayores de 60 años padecen cataratas (prevalencia que irá en aumento debido al envejecimiento progresivo de la población), causando disminución de la agudeza visual (AV) en más del 25% de las mujeres y en el 12% de los hombres (OMS, 2014).

Las cataratas se clasifican generalmente en dos grandes grupos (Acosta et al, 2006): cataratas congénitas y cataratas adquiridas.

La *catarata adquirida* se produce principalmente por la edad, aunque otras causas son los traumatismos, las enfermedades sistémicas (diabetes) y el tratamiento con ciertos fármacos (corticoides). Actualmente la cirugía constituye el único tratamiento para eliminar las cataratas.

La cirugía de las cataratas avanzó de forma muy importante en el siglo XX, con la introducción del irisifaco de Ignacio Barraquer en 1917, que logró extraer la catarata mediante succión. Posteriormente, en 1957, Joaquín Barraquer utilizó la alfa-quimotripsina para disolver enzimáticamente los ligamentos zonulares que sostienen el cristalino, facilitando así su extracción (Barraquer, Rutllan 1964).

A finales de los años sesenta, Charles Kelman (Kelman, 1967) desarrolló una técnica que consistía en “disolver” el contenido del cristalino por medio de su fragmentación por medio de ultrasonidos y aspirando los restos de catarata emulsificada a través de una pequeña incisión quirúrgica. Las ventajas del uso de incisiones mínimas son innumerables, entre ellas la disminución del astigmatismo postoperatorio, una rápida recuperación visual y una mayor estabilidad de la herida quirúrgica (Linebarger et al, 1999).

Habitualmente el cristalino extraído es remplazado por una lente intraocular (LIO), que sustituye su función en el sistema óptico del globo ocular. El primer implante de una LIO fue realizado por Ridley en 1950 en el Reino Unido y, en 1952, esta técnica se realizó en los Estados Unidos (Letocha, Pavlin, 1997).

En las últimas décadas se han introducido distintos avances en la cirugía de la catarata, desarrollándose técnicas cada vez menos traumáticas y más seguras. Gracias a estas mejoras, la facoemulsificación extracapsular y el implante de una LIO en el saco capsular se ha convertido en la técnica quirúrgica más empleada en todo el mundo para el tratamiento de la catarata (Lampé et al, 1997). Así, se estima que cada año se realizan en el mundo casi 22 millones de intervenciones (Market Scope, 2013). Este número de intervenciones está creciendo rápidamente debido a los cambios demográficos y al acceso creciente de la población a la atención médica en todo el mundo. La OMS calcula que en 2020 se realizarán en el mundo más

de 32 millones de operaciones de cataratas anuales (OMS, 2011). No obstante, a pesar de los avances tecnológicos y la extensa experiencia en la cirugía moderna de la catarata, esta no está exenta de complicaciones durante el acto quirúrgico y en el postoperatorio inmediato y tardío (Ye et al, 2015).

### ***3.2. Complicaciones relacionadas con la cirugía de la catarata***

Las complicaciones más frecuentes de la cirugía de la catarata se pueden resumir en complicaciones intraoperatorias, postoperatorias precoces y postoperatorias tardías.

Entre las *complicaciones intraoperatorias*, la rotura de la cápsula posterior es la más frecuentemente observada en la cirugía del cristalino (Akura et al, 2001; Pingree et al, 2001).

Esta complicación puede comportar no sólo la imposibilidad de implantar una LIO en saco capsular, con el consiguiente resultado refractivo adverso, sino también posibles complicaciones postoperatorias que pueden poner en peligro la visión del paciente. Otra de las complicaciones intraoperatorias es la hemorragia supracoroidea. Esta hemorragia suele ser limitada; ocurre en más del 3% de las extracciones intracapsulares de catarata y en un 2,2% de los casos de extracción extracapsular de catarata (ECC) con núcleo-expresión (Bukelman et al, 1987). Con las técnicas de facoemulsificación con pequeñas incisiones, la hemorragia supracoroidea tiene una incidencia de entre un 0,013% y un 0,5% (Basti et al, 2003; Nambiar, Fox, 2000).

Entre las *complicaciones postoperatorias precoces*, la elevación de la presión intraocular (PIO) después de la cirugía de cataratas se debe, en la mayoría de los casos, a la presencia de restos del material viscoelástico usado durante la cirugía. Esta elevación de la PIO suele ser transitoria y de fácil manejo (McKellar, Elder, 2001). Las incisiones filtrantes y las fugas de humor

acuoso son otras complicaciones del postoperatorio precoz, cuya frecuencia ha disminuido de forma considerable con la realización de incisiones de pequeño tamaño y de forma tunelizada (Hayashi et al, 2014). La endoftalmitis bacteriana aguda se considera la complicación más grave tras una cirugía de cataratas, ya que suele implicar un pronóstico visual reservado. Ocurre en las primeras 6 semanas del postoperatorio y debuta con una sintomatología aguda y grave; la prevalencia de esta complicación en la cirugía moderna de la catarata varía entre el 0,015 y el 0,5%, según diferentes estudios (Narang et al, 2003).

Entre las *complicaciones postoperatorias tardías*, la opacidad de la cápsula posterior del cristalino se considera la complicación tardía más frecuente tras la cirugía de la catarata (Wormstone, 2002). Los nuevos diseños de las LIOs han contribuido a reducir su frecuencia; no obstante, la introducción del uso de láser YAG (ND-YAG; *neodymium-doped yttrium aluminium garnet*) ha representado una solución definitiva mediante un tratamiento fácil y rápido de esta complicación (Karahan et al, 2014). Otra complicación después de la cirugía de cataratas es la descompensación endotelial corneal, que puede producirse por varios mecanismos. Esta descompensación se considera la primera indicación de los trasplantes de córnea (Bourne et al, 2004). La cirugía de la catarata también puede producir complicaciones a nivel del segmento posterior, como el edema macular quístico (EMQ). Su incidencia ha disminuido en los últimos años debido a la generalización del uso de la facoemulsificación como técnica de elección en la cirugía de la catarata y al empleo de antiinflamatorios no esteroideos y esteroideos, tanto pre como postoperatoriamente (Romac et al, 2011). Otra complicación relacionada con la cirugía de la catarata es el desprendimiento de retina (DR). Se estima que el riesgo acumulado tras una ECC con implante de LIO es de entre un 0,67% y un 0,71% durante los 5 años tras la realización de la cirugía (Boberg-Ans et al, 2006). Los factores

de riesgo asociados a esta complicación son: la miopía alta, la cirugía de cataratas complicada con rotura de la cápsula posterior y la pérdida de vítreo (Daien et al, 2015). La endoftalmitis crónica se inicia al cabo de varias semanas y puede aparecer después de varios meses de la intervención, incluso años después de la cirugía. Es menos común que la endoftalmitis aguda y no existen publicaciones que estimen con certeza su prevalencia (Samson, Foster, 2000).

La luxación de la LIO o la luxación del complejo saco capsular-LIO (CSL) en la cavidad vítrea es una de las complicaciones tardías relacionadas con la cirugía de catarata. Esta complicación se detallará específicamente más adelante, debido a que es el tema central del presente trabajo, que se basa en una técnica quirúrgica para el tratamiento de la misma.

### *3.2.1 Luxación del CSL en la cavidad vítrea*

Se denomina luxación tardía del CSL en la cavidad vítrea a la luxación espontánea que puede ocurrir meses o años tras una cirugía de catarata no complicada. Normalmente esta complicación se debe a un debilitamiento progresivo de la zónula, que son los ligamentos que sostienen el cristalino en su posición. La incidencia anual de esta complicación varía hasta alcanzar un 0,08%, con un riesgo acumulativo a los 5, 10, 15, 20 años de 0,09%, 0,55%, 1,00% y 1,00%, respectivamente, según un estudio recientemente publicado que incluyó 21 años de seguimiento (Dabrowska-Kloda et al, 2015).

Se estima que el tiempo medio entre la cirugía de la catarata no complicada y la aparición de esta complicación es de 8,5 años (Davis et al, 2009), o de aproximadamente 7,5 años según el estudio realizado en España por Fernández-Buenaga (Fernández-Buenaga et al, 2013).

Los factores que predisponen a la debilidad zonular progresiva y su consiguiente alteración son múltiples. Según la mayoría de publicaciones recientes, se considera que el factor de riesgo más frecuente es el síndrome de pseudoexfoliación, tanto en las publicaciones realizadas en los

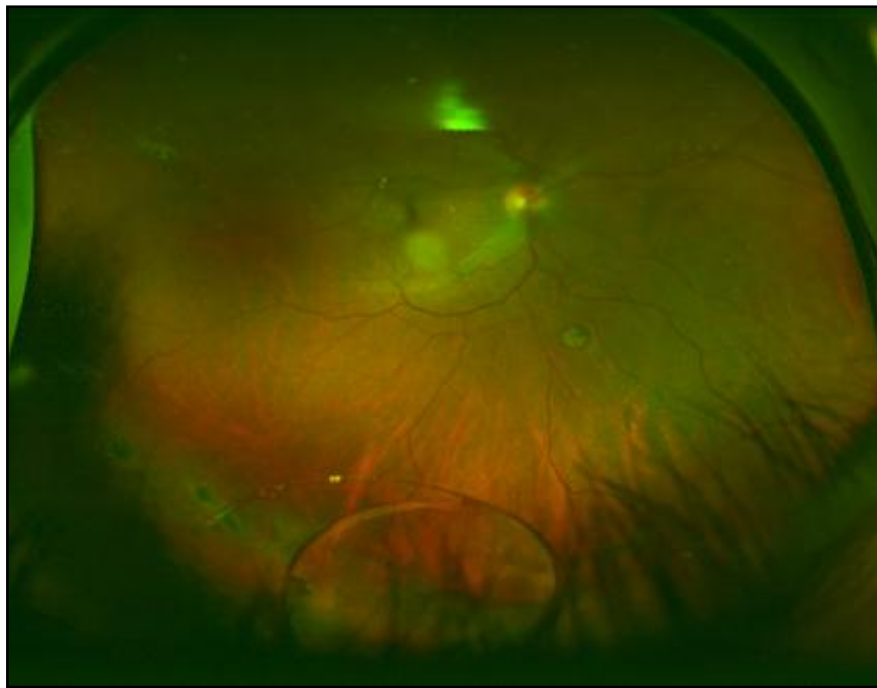


países nórdicos, donde la prevalencia del síndrome de pseudoexfoliación es elevada (Dabrowska-Kloda et al, 2015; Jehan et al, 2001), como en las realizadas en España (Lorente et al, 2010). La miopía alta es otro factor de riesgo importante para la debilidad zonular progresiva; se considera que una longitud axial (LA) de más de 26,5 mm (Zech et al, 1999) o de 27 mm (Fernández-Buenaga et al, 2013) puede comportar un mayor riesgo de luxación del CSL. Otros factores de riesgo implicados en esta complicación, aunque menos frecuentes, son los episodios previos de uveítis y traumatismo ocular (Gross et al, 2004). El traumatismo quirúrgico producido por la cirugía de vítreo-retina puede también debilitar la zónula y causar la luxación del CSL (Yasuda et al, 2000). La retinitis pigmentosa fue la causa del 10% de los casos de luxación en una de las series publicadas (Hayashi et al, 2007). Por último, las enfermedades del tejido conectivo, como el síndrome de Marfan y el síndrome de Weil-Marchesani, suponen también un factor de riesgo para la luxación del CSL (Cioni, 2004).

### *3.2.2. Luxación de la LIO en la cavidad vítrea*

La incidencia de luxación de LIOs en la cavidad vítrea varía, según los autores, entre un 0,2% y un 3% (Mönestam, 2009; Mello et al, 2000). Se estima que el tiempo transcurrido entre la cirugía de la catarata y la luxación de la LIO en la cavidad vítrea suele ser más corto comparado con la luxación del CSL. En un estudio comparativo previamente publicado (Jakobsson et al, 2010), el tiempo medio entre la luxación de la LIO y la cirugía de catarata fue de 3,2 años, mientras que el tiempo transcurrido entre la cirugía de catarata y la luxación del CSL fue de 6,7 años. En otro estudio poblacional de 30 años de seguimiento (Pueringer et al, 2011) se observó un tiempo hasta la luxación de la LIO de 6,2 años, comparado con 12,4 años en el grupo de luxación del CSL.

El factor de riesgo más importante en los casos de las LIOs luxadas en cavidad vítrea (Figura 1) es el implante secundario de la LIO, que ocurre en un 45,8% (Hayashi et al, 2007). Otros factores de riesgo son la cirugía de la catarata madura, el síndrome de pseudoexfoliación capsular y la miopía alta (Hayashi et al, 2007). Igualmente, se considera que la realización de capsulotomía con láser YAG para el tratamiento de la opacidad de la cápsula posterior también es un factor de riesgo para la luxación de la LIO, presente en el 7% de los casos (Sarrafizadeh et al, 2001).



**Figura 1:** LIO de una pieza y dos hápticos luxada en la cavidad vítrea

### *3.2.3. Complicaciones relacionadas con las LIOs luxadas o el CSL luxado en la cavidad vítreo*

La presencia de una LIO o del CSL en la cavidad vítreo puede causar complicaciones derivadas de la ausencia de la LIO en el sistema óptico del ojo y complicaciones por la presencia mecánica de la LIO en la cavidad vítreo.

La anisometropía generada por la afaquia debido a la ausencia de la LIO en el sistema óptico puede causar diplopia y disminución de la agudeza visual sin corrección (AVSC) (Hamed, 1991).

Las LIOs luxadas pueden causar iritis y glaucoma secundario (Smiddy et al, 1995); puede ser muy difícil diferenciar si dichas patologías son consecuencia de la cirugía de la catarata o de la luxación de la LIO. La mayoría de las complicaciones se manifiestan a nivel del segmento posterior, como la hemorragia vítreo y la contusión retiniana directa por lentes sueltas que se mueven; esta última puede causar desgarros retinianos o DR (Brod et al, 1990). La tracción vitreoretiniana, la rotura de la hialoides anterior, la uveítis y el contacto con la úvea producidos por las LIOs luxadas pueden dar lugar a EMQ (Shakin, Carty, 1995), precisando la reparación de la LIO luxada (Shakin, Carty, 1995).

### *3.3. Manejo de las lentes luxadas a cavidad vítreo*

Se han descrito varias técnicas quirúrgicas para el manejo de las LIOs luxadas y la luxación del CSL en la cavidad vítreo. Cada una de estas técnicas tiene sus ventajas y complicaciones, que favorecen o impiden su realización.

Los factores a tener en cuenta antes de decidir la técnica quirúrgica más conveniente para el manejo de una lente luxada son múltiples y dependen del estado ocular, el estado de la LIO y la experiencia y familiaridad del cirujano con una técnica concreta. El tipo de LIO, el número de

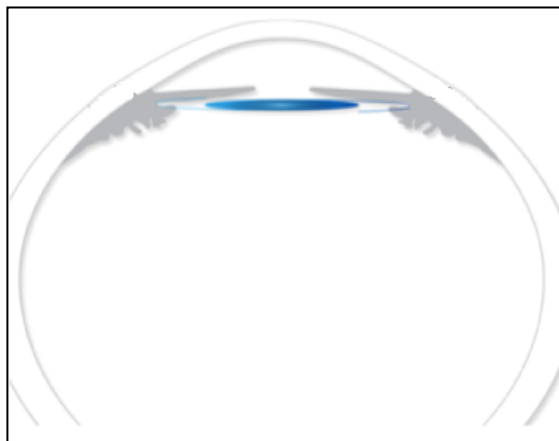
hápticos y el estado de estos influyen en la elección de la técnica más adecuada. Los factores oculares determinantes en la elección de la técnica son: a) la presencia o ausencia de un soporte capsular suficiente, b) el estado del tejido iridiano y la pupila, c) el estado del endotelio corneal y d) la presencia de inflamación intraocular y glaucoma (Wagoner et al, 2003).

Asimismo, las complicaciones intraoculares derivadas de las lentes pueden jugar también un papel importante para decidir la técnica más adecuada; estas complicaciones exigirán el correspondiente manejo, además del propio de la LIO luxada (Wagoner et al, 2003).

A continuación se detallan las técnicas para el manejo de las lentes luxadas a la cavidad vítrea junto con las ventajas, limitaciones y complicaciones de cada técnica. La técnica quirúrgica indicada para el manejo de la LIO luxada dependerá de la presencia de soporte capsular suficiente para implantar la LIO en el sulcus o no.

### *3.3.1. Manejo en los casos con soporte capsular residual suficiente*

Se puede implantar la LIO en el sulcus (Figura 2) mediante realización de una vitrectomía vía *pars plana* (VPP) para rescatar la LIO y recolocarla en el sulcus.



**Figura 2:** Esquema que muestra una LIO de tres piezas implantada en el sulcus

La reposición de las LIO luxadas en el sulcus se considera una técnica muy poco invasiva, ya que se realiza en un sistema cerrado vía cirugía de retina y sin necesidad de realizar una incisión corneal o limbar amplia para extraer la LIO, evitando así las lesiones sobre el endotelio corneal y el iris, además de disminuir el riesgo de producir un astigmatismo corneal. Otra ventaja de esta técnica es usar la propia LIO del paciente, lo que puede suponer un ahorro económico (Schulze et al, 2014).

Sin embargo, tiene limitaciones ya que a veces las lentes luxadas no son aptas para ser implantadas en el sulcus, como el caso de algunas lentes de una pieza y dos hápticos o las lentes en forma de plato, ya que se aumenta el riesgo de producir dispersión del pigmento iridiano o provocar un glaucoma hasta un 35% y un 15%, respectivamente (Uy, Chan, 2006). Con esta técnica se ha referido a la aparición de DR y EMQ como posibles complicaciones (Sarrafizadeh et al, 2001).

La colocación de la LIO en el sulcus tiene otra desventaja, y es que no garantiza que no se produzca un nuevo descentramiento o una nueva luxación a la cavidad vítrea, tanto de la LIO sola o con el saco capsular (Singh, Bhalekar, 2011). En el 38% de las LIOs luxadas a la cavidad vítrea y recolocadas en el sulcus se pudieron observar nuevas luxaciones durante un tiempo de seguimiento de 2 años (Sarrafizadeh et al, 2001).

### *3.3.2. Manejo en los casos sin soporte capsular suficiente*

En los casos en que no existe soporte capsular suficiente para implantar la LIO en el sulcus o cuando el tipo de lente no permite su implantación en dicha localización, la cirugía consiste en dos pasos importantes: extraer primeramente la LIO luxada de la cavidad vítrea (sola o junto con el saco capsular) y posteriormente fijar la misma lente en el sulcus, si esto es factible según

el tipo de lente, o implantar una lente nueva para corregir la afaquia. Esta nueva lente se implanta en la cámara anterior (CA) o en la cámara posterior (CP) (Sarrafizadeh et al, 2001).

A continuación expondremos las técnicas para el manejo de LIO luxadas en los casos en que no hay soporte capsular residual suficiente y en los casos de LIOs no aptas para su implantación en el sulcus.

#### *3.3.2.1. Extracción de la LIO o extracción de la LIO y saco capsular*

En las situaciones en que la LIO luxada no se puede fijar en el sulcus, como los casos de lentes en forma de plato, se debe extraer la LIO e implantar otro tipo de lente para corregir la afaquia; en estos casos la lente se puede extraer ampliando una esclerotomía en la *pars plana* o a través de una incisión corneal.

Hoy en día la *extracción de la LIO* a través de la *pars plana* se realiza con menos frecuencia, ya que se necesita ampliar una esclerotomía para extraer la LIO de la cavidad vítrea. Ampliar la esclerotomía puede causar complicaciones graves a nivel vitreoretiniano, como hemorragias supracoroideas durante la cirugía, DR y hemorragia vítrea (Robert et al, 2002).

La *extracción de la LIO por vía corneal o vía limbar* se realiza después de que el cirujano de segmento posterior haya rescatado la LIO de la cavidad vítrea. La LIO se hace pasar a través de la pupila hacia la cámara anterior para, posteriormente, extraerla a través de la incisión. No obstante, la realización de una incisión corneal de tamaño grande puede implicar un daño en el endotelio corneal y producir astigmatismo elevado (Chan et al, 2006). Hacer pasar la LIO a través de la pupila puede causar daño en el iris, dispersión del pigmento del iris con glaucoma subsiguiente, hemorragia coroidea y edema macular (Parmar et al, 2002).

### 3.3.2.2. Corrección de la afaquia con la implantación de una LIO

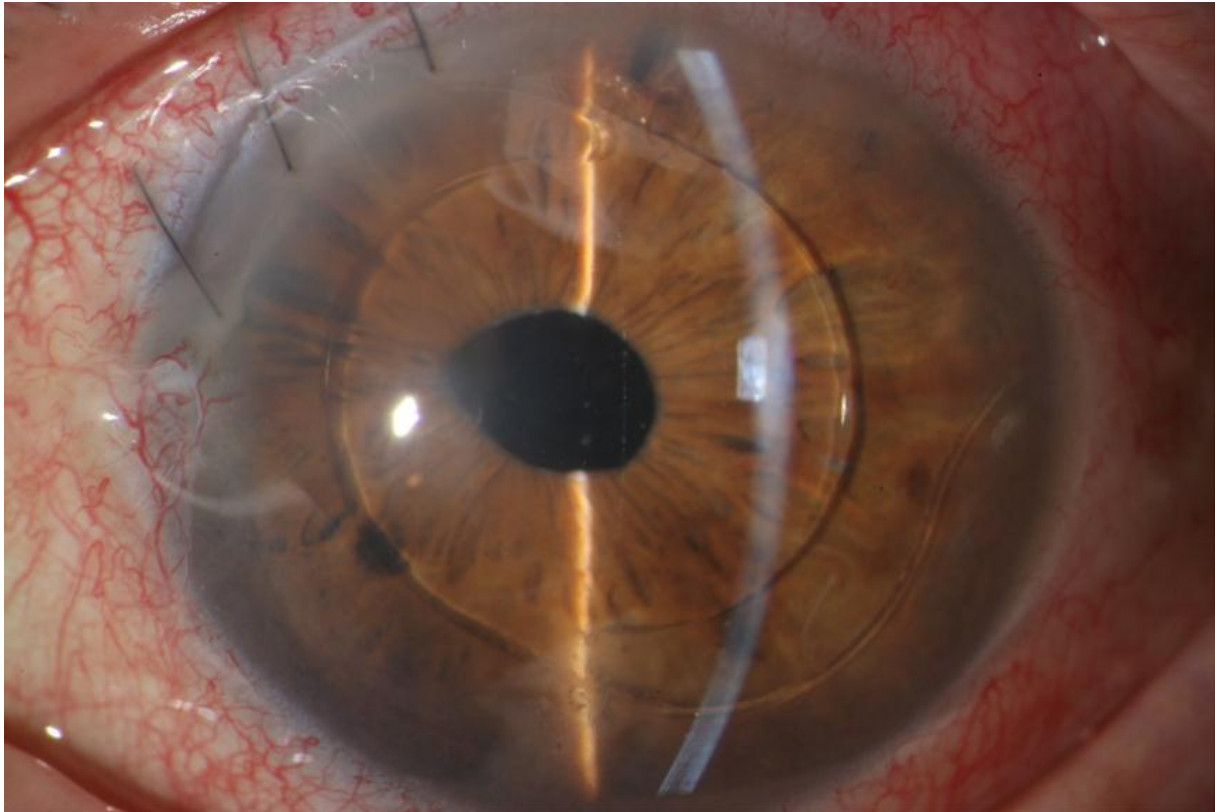
La corrección de la afaquia se realiza mediante el implante de una LIO en la CA o la CP.

#### 3.3.2.2.1. Corrección de la afaquia con una LIO de CA

Las lentes de CA se asociaban a un número considerable de complicaciones como glaucoma, alteración de la pupila, edema corneal, edema macular y DR (Apple et al, 1987; Numa et al, 1985).

La primera lente de CA fue implantada por Baron en 1952 (Blumenthal, Kansas, 1999). Desde entonces se han producido mejoras constantes en la forma y el diseño de las lentes de CA para evitar las complicaciones derivadas de su uso (Lorente et al, 1999), hasta llegar a la lente de Kelman con hápticos abiertos y flexibles (Sakka, Sakamoto, 1992). Las lentes de CA pueden ser de apoyo angular o ir fijadas al iris mediante sutura o anclaje.

Las *lentes de CA y apoyo angular* más utilizadas hoy en día son lentes monobloque de PMMA (polimetilmetacrilato) con una óptica rígida de 5,5 mm y hápticos abiertos flexibles que incorporan unas plataformas en cada extremo para proporcionar un área de contacto mínimo en el ángulo de la CA (Figura 3).



**Figura 3:** LIO de cámara anterior y apoyo angular

Estas lentes destacan por ser fáciles de implantar y no requerir experiencia o instrumental quirúrgico adicional para su implantación (Sakka, Sakamoto, 1992).

Sin embargo, tienen la desventaja de precisar una incisión limbo-corneal de 5,5 mm para su implantación, lo que implica la posibilidad de inducir un astigmatismo elevado (Steinert et al, 1991).

Otra desventaja de estas lentes reside en la elección del paciente adecuado, ya que precisan un segmento anterior sano sin patologías y no está recomendada su implantación en los casos en que hay anomalías en el ángulo, como sinequias periféricas, alteraciones del endotelio corneal, alteraciones pupilares, cámara anterior estrecha o medidas de blanco-blanco excesivamente



grandes o pequeñas (Bimbel et al, 2005; Weene, 1993). Así, el uso de las lentes de CA y apoyo angular no está recomendado en pacientes con glaucoma o con uveítis recurrente (Bimbel, 2005 et al; Weene, 1993).

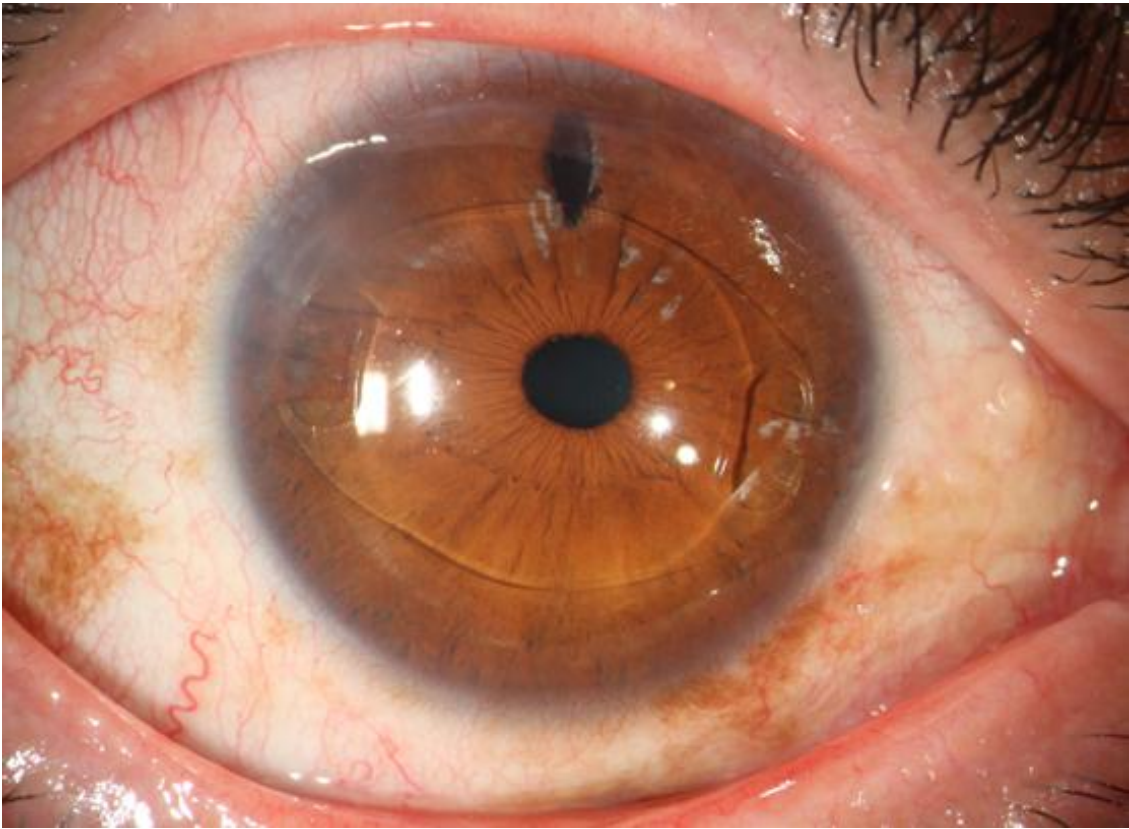
La implantación de estas lentes se ha asociado con complicaciones a largo plazo, como el glaucoma agudo por bloqueo pupilar o el glaucoma crónico y la deformación de la pupila debido a la formación de sinequias anteriores periféricas, así como el daño en la malla trabecular en la zona del apoyo de los hápticos en el ángulo (Huang et al, 2006).

Una de las complicaciones más preocupantes es la pérdida de células endoteliales y la consiguiente descompensación corneal con edema (Bellamy et al, 2000). Se considera que la mayor parte de las queratopatías bullosas producidas por las lentes de CA y apoyo angular están relacionadas con lentes de tamaño incorrecto, con una flexibilidad inapropiada y con una uveítis subclínica producida por el contacto entre el iris y la lente que libera productos inflamatorios tóxicos al endotelio corneal (Apple et al, 1987). Sin embargo, con las nuevas lentes la tasa de este tipo de complicación se ha reducido enormemente (Solomon et al, 1993; Bellamy et al, 2000).

La presión de los hápticos de la lente sobre el iris por mala colocación produce depresión del pigmento iridiano y pliegues iridianos que originan uveítis crónica y el síndrome de uveítis-glaucoma-hipema (Apple et al, 1987). El implante de LIOs de CA y apoyo angular para el manejo de las LIOs luxadas se ha asociado con EMQ (Sarrafizadeh et al, 2001). En estos casos el edema puede ser debido a la VPP ya que, según algunos autores, con la implantación sin complicaciones de lentes de cámara anterior tras la cirugía de catarata intracapsular no se ha observado EMQ (Weene, 1993).

Los hápticos de estas lentes pueden producir erosiones del cuerpo ciliar o una recesión angular que acaba con un desplazamiento de la lente (Apple et al, 1984). Esta complicación se puede producir también al colocar un háptico sobre una iridectomía, ya que este puede pasar a través de la iridectomía hacia la CP (Durak et al, 2001). El desplazamiento de la LIO, como sucede con todas las complicaciones, ha disminuido mucho con las lentes flexibles y los diseños modernos de este tipo de implantes (Huang et al, 2006).

Hay varios modelos de *LIO de CA con fijación (anclado) en iris*, tanto rígidas como plegables. La lente de CA y fijación iridiana más utilizada es la lente Artisan<sup>®</sup>-afaquia (Ophtec BV, Abbott Medical Optics INC, Holanda), que fue diseñada por Worst en 1990 tras introducir mejoras en unos modelos anteriores (Worst, 1990). La lente Artisan<sup>®</sup> (Figura 4) es una lente de PMMA de una pieza no plegable de longitud única de 8,5 mm. Posee una zona óptica de 5 o 6 mm para corregir la miopía, la hipermetropía, el astigmatismo y la afaquia.



**Figura 4:** LIO de cámara anterior y fijación en iris de tipo Artisan<sup>®</sup>

Esta lente tiene la ventaja que, al fijarse en la porción no móvil del iris, permite que el ángulo camerular permanezca libre. Además facilita un centrado en el área pupilar más predecible que otras lentes de cámara anterior de soporte angular (Güell et al, 2005).

El diseño moderno de la lente Artisan<sup>®</sup> se considera una opción muy válida para corregir la afaquia, debido a la sencillez de su implantación sin que se requiera una experiencia quirúrgica adicional (Dick, Augustin, 2001). Sin embargo, precisa realizar una incisión limbo-corneal de 5,5 mm, lo que implica la posibilidad de inducir un astigmatismo elevado, mayor de 1D (Kwon et al, 2014).

A pesar del empleo extendido de esta lente, hay de tener en cuenta los antecedentes oftalmológicos del paciente antes de implantarla, ya que puede estar contraindicada en

pacientes con alteraciones del endotelio corneal, pacientes con glaucoma, pacientes con uveítis de repetición, alteraciones pupilares, medidas blanco-blanco excesivamente grandes o pequeñas o cámara anterior muy estrecha (Menezo et al, 1996; Güell et al, 2005).

La complicación más importante tras el implante de la LIO Artisan® es a nivel del endotelio corneal, que se afecta debido al daño producido por la cirugía y por la propia lente. La pérdida endotelial causada por el traumatismo quirúrgico suele estabilizarse entre 6 y 12 meses después de la cirugía (España et al, 2003), sin embargo la proximidad de la zona óptica de la lente al endotelio corneal puede producir pérdidas crónicas en esta zona de hasta un 9,78% (Chen et al, 2012). Los puntos de anclaje de estas lentes también pueden provocar atrofia y despigmentación del iris. Ambas patologías causan episodios de uveítis anterior, glaucoma por bloqueo pupilar, distorsión pupilar y EMQ (Güell et al, 2014). A pesar de la estabilidad de esta lente en la cámara anterior, se ha asociado a subluxación espontánea, especialmente cuando se implanta para corregir la afaquia tras el manejo y la extracción de una LIO luxada en la cavidad vítrea (Teng et al, 2014).

#### *3.3.2.2.2. Corrección de la afaquia con una LIO de CP*

La localización de una LIO en la CP se aproxima a su posición más adecuada en el saco capsular. Esta localización tiene la ventaja de dejar libre la zona del ángulo y alejarse del endotelio corneal. Las lentes de CP pueden ser de fijación iridiana o posicionadas en el sulcus.

Las *LIOs de CP de fijación en el iris* se pueden fijar de dos formas: mediante una sutura o mediante la propia implantación de la lente, que se ancla al iris.

En la actualidad la técnica de LIO suturada al iris (Condon, 2003) consiste en la fijación de una LIO plegable de tres piezas, insertada a través de una incisión corneal pequeña. Como se ha comentado, esta técnica se puede realizar mediante una incisión corneal de 3 mm o con una

aproximación “a cielo abierto” asociada con un trasplante penetrante de córnea (Condon, 2003). En los casos de lentes luxadas a cavidad vítrea y aptas para ser suturadas al iris se puede aprovechar la misma LIO luxada para corregir la afaquia, suturándola al iris; sin embargo, cuando la lente no se puede suturar al iris, como sucede con las LIOs en forma de plato, se debe extraer la LIO y luego suturar una lente plegable al iris (Condon, 2003).

La lente suturada al iris se queda implantada en la CP. Este hecho tiene la ventaja de que el cálculo de la potencia de la LIO no es muy diferente al de la potencia calculada originalmente para implantar de la lente en el saco capsular (Dick, Augustin, 2001). Otra ventaja de esta técnica es poder implantar varios tipos de lentes, como las plegables de dos hápticos que se inyectan a través de una incisión pequeña, o las lentes rígidas de dos hápticos insertadas a través de una incisión corneal de 5 o 6 mm (Condon, 2003). La implantación de la lente en la CP, suturada al iris, deja el ángulo libre y disminuye el riesgo de formar sinequias anteriores periféricas; además, esta posición también garantiza un menor daño endotelial corneal (Akpek et al, 2003). Sin embargo, la implantación de una lente suturada al iris necesita cierta experiencia quirúrgica y un mayor tiempo operatorio (Condon, 2003; Dick, Augustin, 2001). La “ovalización” pupilar debida a la fijación de la LIO al iris es la complicación más frecuente de esta técnica (Michaeli et al, 2012). El contacto entre el iris y la lente puede provocar además la dispersión de pigmento iridiano, aumentando la posibilidad de desarrollar un glaucoma (Zeh Price, 2000). Otras complicaciones por el contacto entre la LIO y el iris son el EMQ y el hipema tardío debido a la erosión de los vasos iridianos provocada por la sutura (Rusu et al, 2014).

Por último, las suturas que se utilizan para fijar la LIO normalmente son de polipropileno, que pueden romperse con el tiempo causando la sublucación o luxación tardía de la lente

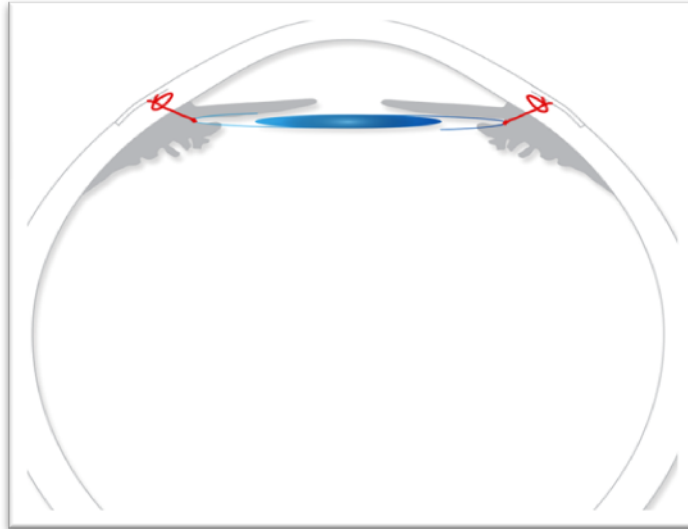
(Soiberman et al, 2015). Para evitar las complicaciones derivadas de la suturas de fijación de las LIOs al iris, como la rotura de la sutura y la luxación de la LIO, se recomendó el uso de la lente Artisan<sup>®</sup> de CA y la fijación iridiana retropupilar (Rijneveld et al, 1994). Esta ubicación por detrás del iris garantiza una localización más anatómica, una mayor seguridad en los ojos con sinequias anteriores, una menor aniseiconia y un menor riesgo de daño endotelial (Gonnermann et al, 2013). Su implantación exige una mayor habilidad quirúrgica y una incisión corneal amplia para la introducción de la LIO, además de la presencia de un tejido pupilar sin anomalías para el buen anclaje de la lente (Rijneveld et al, 1994). Las complicaciones observadas con esta técnica son debidas al contacto entre la lente y el iris, como las descritas anteriormente: “ovalización” de la pupila (Gonnermann et al, 2014), atrofia del iris por la dispersión del pigmento iridiano, aumento de la PIO (Schallenberg et al, 2014) y EMQ (Wolter-Roessler, Kuchla, 2008). Otra complicación es la luxación o la subluxación debido a la pérdida de anclaje por la atrofia del tejido iridiano (Gonnermann et al, 2013).

La ventaja de la utilización de una LIO de CP fijada en el sulcus ciliar frente a implantar una lente de apoyo angular o suturada al iris radica en que su posición es similar a la del cristalino y que está alejada del ángulo camerular, lo cual evita las complicaciones que se presentan con el uso de las otras lentes, como son: descompensación endotelial, uveítis, glaucoma, bloqueo pupilar y EMQ. Así, esta aproximación se convierte en una alternativa más segura en ojos con problemas corneales o iridianos (Nottage et al, 2009).

En ausencia de soporte capsular suficiente, las LIOs se pueden fijar en el sulcus mediante sutura (Figura 5) o mediante la fijación de los hápticos de la LIO a través de túneles esclerales.

El primero en proponer la sutura de la lente a esclera fue Strampelli, quien en 1955 ideó la fijación de su lente de CA combinada con cirugía intracapsular (Strampelli, 1955).

Posteriormente se han empleado suturas con agujas de 27 G para fijar la LIO en el sulcus (Malbran et al, 1986).



**Figura 5:** Esquema que ilustra una LIO de tres hápticos fijada al sulcus mediante sutura

En el año 1991 Lewis popularizó la técnica de implante secundario de LIO fijada en el sulcus mediante suturas de polipropileno de 10-0 (Lewis, 1991).

La reducción de la incisión corneal, pasando de una incisión de 7 mm para el implante de una lente rígida de PMMA a una de 3 mm adaptada a una lente plegable, representa una mejora de la técnica, permitiendo una recuperación visual más rápida con un menor astigmatismo inducido. Además, la pequeña incisión mantiene una adecuada presión intraocular durante la cirugía, lo cual minimiza el riesgo quirúrgico (Petric et al, 2006).

El cálculo de la potencia de la LIO en casos de implante secundario también representa una ventaja de esta técnica. Debido a la localización (distancia) más próxima de la lente suturada en el sulcus, situada 0,5 mm por delante del saco capsular, se aconseja disminuir apenas entre 0,5

D y 1 D la potencia calculada de la LIO a implantar en el saco capsular (Suto et al, 2003). Asimismo, la localización más anatómica de la LIO con esta técnica conlleva un menor daño endotelial y una reducción de la aniseiconia (Nottage et al, 2009). No obstante, hay que tener en cuenta que la localización de la LIO en el sulcus, limitado anteriormente por la raíz del iris y el ángulo camerular y posteriormente por el cuerpo ciliar, con la proximidad del círculo arterial mayor del iris, puede originar la perforación del cuerpo ciliar o de algunas ramas arteriales, produciendo una hemorragia importante (Teng et al, 2014). Un posicionamiento demasiado anterior de uno de los hápticos suturados puede provocar un desplazamiento hacia delante de la raíz del iris, produciendo un cierre angular sectorial con sinequias anteriores periféricas e irregularidad pupilar. Todo esto aumenta el riesgo de glaucoma, uveítis y EMQ (Teng et al, 2014). Así, las desventajas potenciales de esta técnica son la mayor dificultad técnica de su realización (Jensen et al, 1995), con el riesgo de hemorragia intraoperatoria, y las endoftalmitis tardías (Heilkov et al, 1989; Lopez-Fernado et al, 1999). Otra complicación que puede poner en peligro la estabilidad de la LIO es la rotura de las suturas de polipropileno que se utilizan normalmente para fijar las LIOs. Esta rotura puede causar subluxación o luxación de la LIO (Vote et al, 2006).

Las LIOs luxadas se pueden fijar, mediante sutura, durante el mismo tiempo quirúrgico en que se realiza una VPP para rescatar la lente; sin embargo, ello se asocia con complicaciones como roturas de la sutura, DR, glaucoma, hemorragia coroidea y captura de la LIO por la pupila (Vote et al, 2006).

Hay otra variación para la fijación de la LIO en la CP con sutura, en la que las maniobras se realizan a través de dos bolsas que se crean en la córnea, sin la necesidad de realizar una peritomía conjuntival (Hoffman et al, 2006). Recientemente se ha demostrado la seguridad de



esta técnica a corto plazo, no habiendo aparecido nuevas luxaciones, descentramientos de la LIO, aumentos de la PIO, problemas de captura de la LIO ni hemorragias vítreas (Cho et al, 2014).

Para evitar las complicaciones derivadas de la sutura, sobre todo la rotura y la consecuente luxación de la LIO, se ha desarrollado una técnica nueva de fijación intraescleral sin sutura, mediante la cual la LIO se fija en el sulcus por medio de la inserción de los hápticos en túneles esclerales, fijándolos luego a la esclera con pegamento tisular (Scharioth et al, 2010; Yamane et al, 2014). Esta aproximación presenta algunas ventajas. La primera es usar la misma lente luxada en la cavidad vítrea, siempre que se trate de una LIO de tres piezas. La segunda es poder realizar la cirugía del segmento posterior sin necesidad de incisión corneal, disminuyendo así el riesgo de producir astigmatismo (Kim et al, 2015). Asimismo, esta aproximación disminuye el riesgo de glaucoma (Scharioth et al, 2010) y daño endotelial (Kim et al, 2015).

No obstante también presenta desventajas, como la necesidad de utilizar una LIO de tres piezas con hápticos de PMMA y cierta habilidad quirúrgica para realizar la técnica (Scharioth et al, 2010; Yamane et al, 2014).

La fijación de los hápticos mediante túneles esclerales con sutura o la utilización de pegamento tisular no garantizará la estabilidad de la lente ni evitará una nueva luxación (Wilgucki et al, 2015). Otras complicaciones descritas son la hemorragia vítrea, el aumento de la PIO, la hipotonía ocular y el EMQ (Wilgucki et al, 2015). Otro dato importante sobre esta técnica se refiere a la seguridad y la eficacia de estas lentes: al tratarse de una técnica de reciente introducción, los tiempos de seguimiento clínico no son a largo plazo, por lo que la literatura carece de publicaciones con un tiempo de seguimiento largo (Benayoun et al, 2013; Scharioth et al, 2010).

En resumen, podemos considerar que la luxación de las LIOs hacia la cavidad vítrea es una complicación cada vez más frecuente en la práctica diaria, debido al aumento del número de cirugías de la catarata en la actualidad, ya sea por el envejecimiento general de la población o por la realización de la intervención con fines refractivos. Las técnicas anteriormente mencionadas para solucionar esta complicación pueden lograr resultados satisfactorios, pero con elevadas tasas de complicaciones debidas, principalmente, a la complejidad de algunas de ellas y al elevado coste económico que implica la realización de una aproximación quirúrgica en dos tiempos o la necesidad de implantar una nueva LIO.

Actualmente, en la literatura especializada no existen publicaciones ni ensayos clínicos que comparen la eficacia y la seguridad de las diferentes técnicas para poder evaluar la superioridad de una técnica sobre otra (Wagoner et al, 2003).

Por todo ello, se justifica la búsqueda de alternativas quirúrgicas más simples, con un menor coste económico y una menor tasa de complicaciones.



# Hipótesis



#### **4. Hipótesis**

Nuestra hipótesis de trabajo tiene como base la simplificación de la aproximación quirúrgica para la corrección y el reposicionamiento de las LIOs luxadas hacia la cavidad vítrea como complicación de la cirugía de la catarata moderna.

Una aproximación quirúrgica de reposicionamiento de las LIOs luxadas hacia la cavidad vítrea con fijación transescleral en el sulcus (al tratarse de una técnica simple y segura de realizar) podría sustituir a otras técnicas anteriormente empleadas, más complejas y que presentan resultados anatómicos y funcionales menos favorables.

Para ello, primeramente se plantearía un abordaje quirúrgico mediante VPP 23-G, que genera menos traumatismo e inflamación intraocular que otras aproximaciones con instrumentos de mayor calibre, seguido de la utilización de suturas de poliéster de 10-0 no absorbibles, que han demostrado una mayor resistencia frente a las roturas respecto a otras suturas no absorbibles, como las suturas de nylon o polipropileno.



# Objetivos





## 5. Objetivos

El objetivo principal del presente proyecto es demostrar la eficacia y la seguridad de una técnica quirúrgica simplificada que consiste en el *reposicionamiento y fijación transescleral en el sulcus, mediante la utilización de suturas de poliéster, de LIOs luxadas hacia la cavidad vítrea tras la cirugía de la catarata, mediante un abordaje mínimamente traumático con vitrectomía 23-G.*

Para alcanzar el objetivo principal propuesto, se establecieron los siguientes objetivos secundarios:

1. Estudiar la eficacia de la técnica propuesta mediante el análisis de la agudeza visual postoperatoria, el análisis del defecto refractivo y los cambios en el astigmatismo topográfico postoperatorio a lo largo del período de seguimiento.
2. Evaluar la seguridad de la técnica propuesta mediante el análisis de la estabilidad de la LIO, el análisis de la PIO y la variabilidad de la población celular del endotelio corneal durante el período de seguimiento.
3. Evaluar la seguridad de la técnica propuesta por medio de la observación de las posibles complicaciones postoperatorias a corto y a largo plazo.



# **Material y métodos**



## **6. Material y métodos**

### ***6.1. Diseño del estudio y aspectos éticos***

Se realizó un estudio de intervención prospectivo y no controlado de una serie de casos clínicos consecutivos. Todos los pacientes habían sido sometidos a cirugía de catarata con implante de LIO en el saco capsular o un implante secundario de LIO suturada a la pared escleral, habiendo presentado como complicación una luxación de la LIO hacia la cavidad vítrea. Las cirugías para la corrección de esta complicación, que es el objetivo principal de este estudio, fueron realizadas por el mismo cirujano (JNR) en el Centro Oftalmológico Barraquer de Barcelona. El estudio fue aprobado por el comité de ética para la investigación local. La investigación fue llevada a cabo según los preceptos de la Declaración de Helsinki relativos a los estudios y ensayos clínicos con seres humanos, previa firma del consentimiento informado por parte de los participantes en el estudio.

### ***6.2. Población del estudio***

En este estudio se analizó una población de 29 pacientes (29 ojos) intervenidos para corregir una luxación de LIO y luxación de CSL en la cavidad vítrea. Como criterios de inclusión para este estudio se consideraron:

1. Pacientes de ambos sexos con edad superior a 18 años y que hubiesen firmado el consentimiento informado.
2. Pacientes portadores de una LIO de dos hápticos que permitiesen una fijación mediante sutura en la pared escleral y que estuviesen luxadas en la cavidad vítrea.
3. Pacientes que presentasen una luxación del CSL o de la LIO.

Como criterios de exclusión se consideraron:

1. Pacientes con LIOs luxadas en cavidad vítrea tras cirugía de la catarata que no cumplieren los criterios anteriormente expuestos.
2. Pacientes con LIOs luxadas en cavidad vítrea tras cirugía de la catarata que presentasen un soporte capsular suficiente para implantar la LIO en el sulcus sin necesidad de una sutura adicional en la pared escleral.
3. LIOs monobloque (en forma de plato) que no permitiesen suturas.
4. Pacientes que no cumplieren un seguimiento clínico postoperatorio mínimo de 1 año, según el cronograma del estudio.
5. Patología general sistémica que contraindicase el procedimiento quirúrgico.

### **6.3. Material**

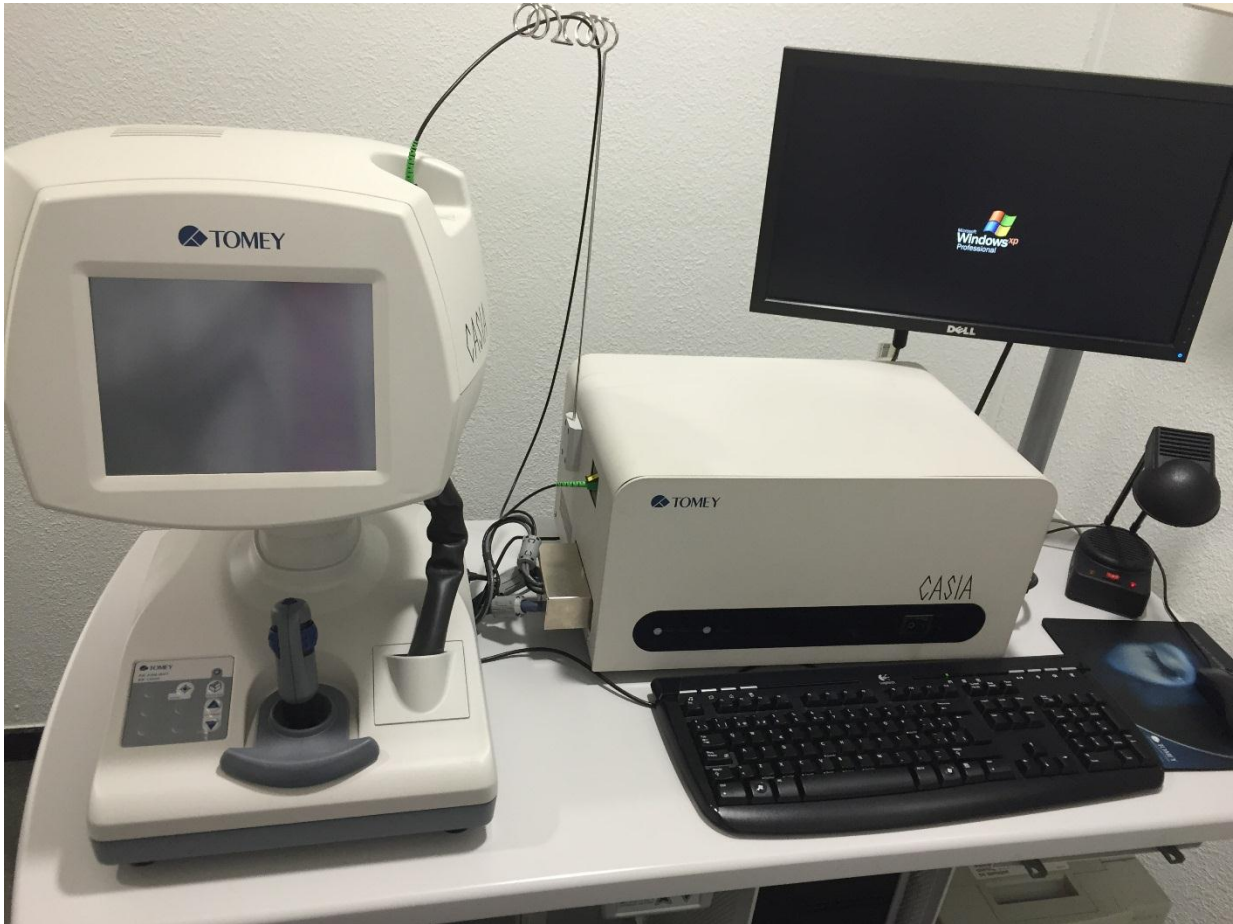
El material utilizado para el estudio se clasifica como “material para realizar las exploraciones oftalmológicas antes de la cirugía y durante las vistas de seguimiento clínico” y “material quirúrgico usado en el pre, per y postoperatorio”.

El material empleado para realizar las exploraciones se dividió en “material convencional” y “material específico de nuestro estudio”. El considerado “material convencional” es el utilizado para las exploraciones oftalmológicas habituales. El material considerado “específico” es el conjunto de tecnologías específicas no habituales que hemos empleado para las exploraciones complementarias de nuestro estudio.

El material convencional utilizado ha sido: optotipos de la escala decimal para medir la AV, caja de lentes para la refracción, rejilla de Amsler para detectar la metamorfopsia, lámpara de hendidura y oftalmoscopio indirecto para realizar el examen del segmento posterior ocular, además de un tonómetro de aplanación de Goldmann para medir la PIO.

Como materiales específicos de nuestro estudio se han utilizado los siguientes aparatos:

- OCT (Tomografía de coherencia óptica) CASIA SS-1000, Tomey®, Japón (Figura 6).

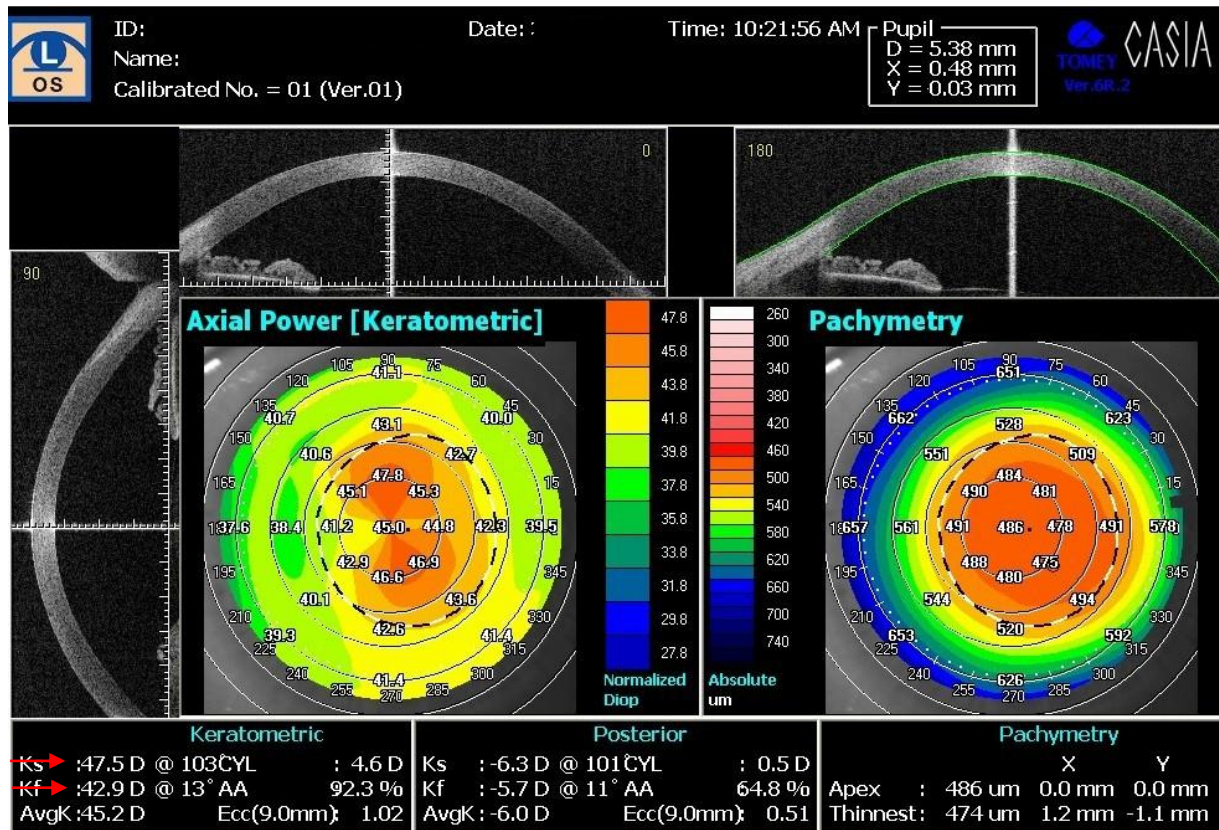


**Figura 6:** OCT Casia SS-1000

El OCT SS-1000 “CASIA” es un OCT de segmento anterior de no contacto, tridimensional, basado en el principio “Swept Source”. El sistema consigue imágenes de alta resolución de 10  $\mu\text{m}$  (axial) y 30  $\mu\text{m}$  (transversal) y tiene una velocidad de 30.000 A-scan por segundo. Las imágenes obtenidas permiten generar mapas de elevación, topografía corneal y paquimetría.

Los mapas de topografía corneal (Figura 7) se han utilizado en el estudio para obtener los valores de curvatura corneal máxima (Kmax) y curvatura corneal mínima (Kmin) antes de la cirugía y a los 12 meses.





**Figura 7:** Mapa de topografía corneal generado por el OCT para el estudio y registro del mapa de valores de Kmax y Kmin. Las flechas indican los valores utilizados en el estudio

- Microscopio especular Konan SP-9000 (Konan Medical, Hyogo, Japón).

El microscopio especular Konan SP 9000 (Figura 8) es un microscopio endotelial de no contacto y campo amplio que realiza imágenes completamente automáticas. Analiza el centro y la periferia del endotelio corneal y calcula también la paquimetría central de la córnea. Las mediciones se realizan sin necesidad de anestesia, con el paciente sentado mirando hacia adelante. En nuestro estudio se utilizó el mapa (Figura 8) que genera este microscopio para obtener el número de la población celular del endotelio corneal central, en  $\text{mm}^2$ , antes de realizar la cirugía y a los 12 meses.

**OD**

Center S

→ CD 784 /mm<sup>2</sup>

CV 30

HEX 57 %

NUM 28 cells

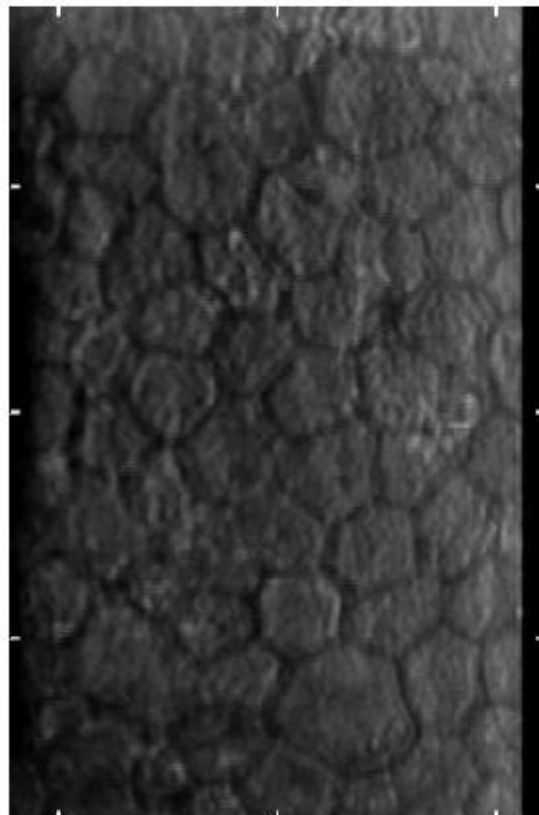
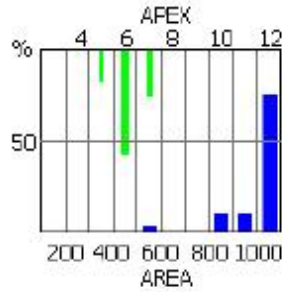
PACHY 593 μm

AVE 1276 μm<sup>2</sup>

MAX 2124 μm<sup>2</sup>

MIN 577 μm<sup>2</sup>

SD 386



**Figura 8:** Imagen de microscopía especular del centro del endotelio corneal, realizada por el microscopio especular Konan SP 9000. La flecha indica el valor de densidad de células endoteliales

- Tomógrafo CIRRUS™ HD-OCT 5000-Zeiss-Carl Zeiss®, Inc. USA.

El tomógrafo CIRRUS HD-OCT 500 es un sistema de OCT con tecnología adaptada para la evaluación de las enfermedades de la retina. Tiene un nuevo sistema de seguimiento de la

retina FastTrac, el análisis de espesor macular es preciso, ofrece mapas detallados de las capas retinianas y puede realizar más de 100 B-scans. Los “cubos” de datos CIRRUS (Figura 9) se registran con datos de visitas anteriores después de adquirir el escaneado. Esto permite observar en cada visita la misma área de la retina y así poder comparar los valores de medida entre las diferentes visitas de seguimiento. Asimismo, proporciona un mapa de cambios de grosor retiniano que ayuda a determinar cambios durante el seguimiento clínico de la patología. En nuestro estudio se utilizó este OCT para detectar posibles complicaciones a nivel de la retina, principalmente en el área macular, en aquellos casos en que se habían observado alteraciones de la AV o un test con rejilla de Amsler positivo. Estas pruebas no se realizaron de rutina en todas las visitas oftalmológicas del estudio.

Name:

ID:

DOB:

Gender:

Technician

Exam Date:

Exam Time:

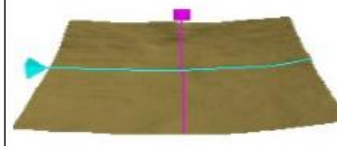
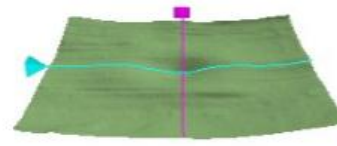
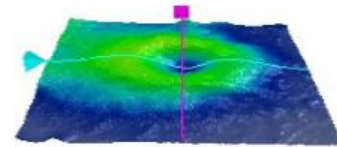
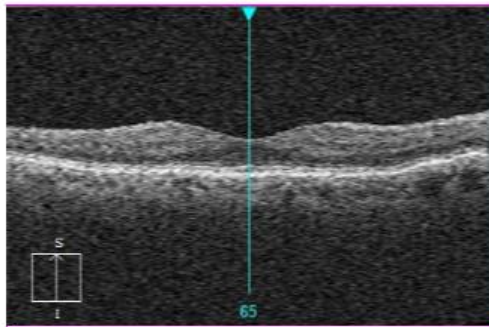
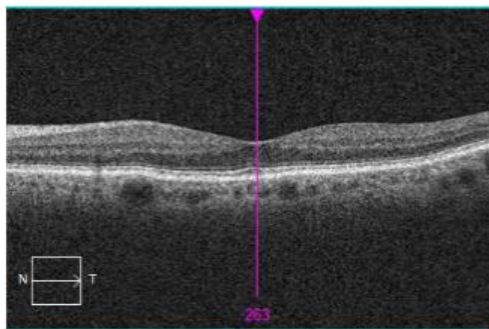
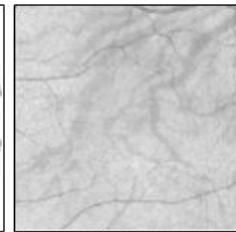
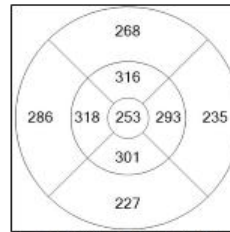
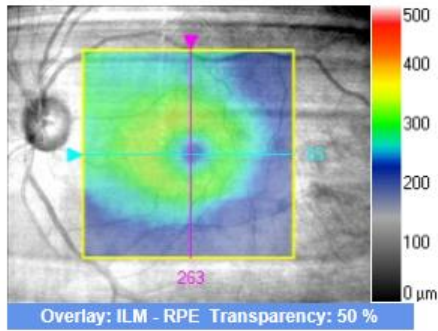
Serial Number: 5000-2071

Signal Strength: 9/10



### Macula Thickness : Macular Cube 512x128

OD   OS



Normative data is not available. Patient age < 18.

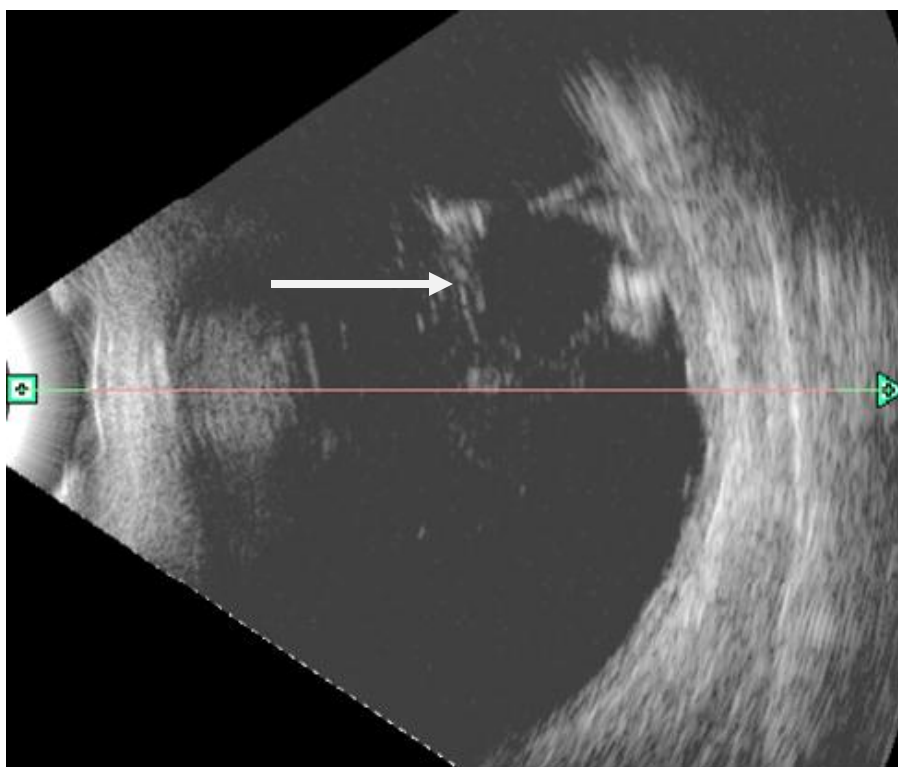
	Central Subfield Thickness (µm)	Cube Volume (mm³)	Cube Average Thickness (µm)
ILM - RPE	253	9.3	258

**Figura 9:** Imagen de un examen macular obtenida con el OCT Cirrus HD-OCT 500

- Ecógrafo OPKO, OTI-Scan 1000, Ophthalmic Technologies Inc, Canadá.

El ecógrafo OPKO portátil OTI-Scan 1000 es un sistema modular de alta resolución de ultrasonido. Tiene una combinación B-Scan/A-Scan y puede realizar grabaciones digitales de vídeo en tiempo real, reproducción y edición incluyendo la voz examinador. La imagen captada por este ecógrafo (Figura 10) tiene alta calidad, una amplia gama de ganancia y un amplio rango dinámico.

En nuestro estudio se utilizó este sistema en la visita basal para confirmar la presencia de la LIO luxada en la cavidad vítrea, para descartar otras patologías retinianas como la presencia de un desgarro de retina asociado y también para medir la longitud axial del globo ocular.



**Figura 10:** Ecografía del segmento posterior mediante el OTI-Scan 1000 usado durante el estudio. La flecha indica la imagen de una LIO luxada en la cavidad vítrea

Todas las exploraciones oftalmológicas se realizaron bajo midriasis farmacológica, mediante la utilización de colirio de tropicamida 10mg/ml (Colircusí Tropicamida, Alcon Cusí<sup>®</sup>, Barcelona, España).

Todos los pacientes fueron intervenidos bajo anestesia loco-regional y sedación. Para realizar la anestesia loco-regional peribulbar se utilizó una combinación de solución de levobupivacaína de 7,5 mg/ml (Chirocane<sup>®</sup>) y solución de lidocaína al 5% (Norman<sup>®</sup>). Para la sedación se usó diisopropilfenol 10 7,5mg/ml (PROPOFOL-LIPURO<sup>®</sup>) endovenoso 0,25 – 1 mg/kg. Tras realizar la anestesia se utilizó colirio de povidona yodada al 5% como antiséptico en el fondo de saco conjuntival.

El material e instrumental quirúrgico utilizado durante la cirugía es el siguiente:

- Blefarostato de tipo Liberman (Figura 11A)
- Pinza de puntos
- Tijeras de Wiscot
- Cuchillete en forma de cuchara de plato de Alcon<sup>®</sup>, USA
- Pack de VPP de 23-G para la plataforma CONSTELLATION<sup>®</sup>, Vision System, Alcon, EE. UU.
- Luz accesoria de calibre 25-G, Chandelier Lighting System, CONSTELLATION<sup>®</sup> Vision System, Alcon, EE. UU.
- Suturas de 10-0 de MERSILENE<sup>™</sup>, Ethicon, Scotland, GB (Figura 11B)
- Pinzas de pelado de calibre 23-G, Bausch & Lomb<sup>®</sup>, Heidelberg, Alemania (Figura 11C)
- Suturas de 9-0 VICRYL<sup>™</sup>, Ethicon, Scotland, GB (Figura 11D)





**Figura 11:** Material utilizado durante la cirugía. Blefarostato de Liberman (A), Pinzas de pelado de 23-G (B), suturas de Vicryl de 9-0 (C), sutura Mersilene o de poliéster de 10-0 (D)

Todos los pacientes fueron tratados con colirio de dexametasona 1 mg/ml y tobramicina 3 mg/ml (Tobradex, Alcon Cusi<sup>®</sup>, Barcelona, España) durante el período postoperatorio; el colirio se instalaba 4 veces al día durante 1 semana, luego 3 veces al día durante la semana siguiente, a continuación 2 veces al día durante la semana sucesiva y finalmente una vez al día durante 1 última semana.

## **6.4. Métodos**

### *6.4.1. Evaluación oftalmológica*

Antes de realizar la cirugía se llevaba a cabo una vista basal, en la cual se efectuaba una entrevista al paciente y los siguientes exámenes:

1. Anamnesis: Valoración de los criterios de inclusión y comprobación de que el paciente no presenta ningún criterio de exclusión. En los casos en que los pacientes cumplían los criterios, se facilitaba el documento de consentimiento informado para que el paciente pudiese disponer de tiempo suficiente para leerlo y firmarlo. En la visita basal se obtenía una historia clínica detallada que incluía los datos demográficos, el tiempo transcurrido desde la cirugía de la catarata hasta la luxación de la LIO, el tipo y potencia de la LIO implantada y los antecedentes oftalmológicos.
2. Medida de la AV, estudio de refracción y test con rejilla de Amsler: El estudio de la refracción comenzaba con la medición de la AVSC y después se determinaba la AV con la mejor corrección. En este estudio se utilizaron optotipos de la escala decimal (Tabla de Snellen). Posteriormente se realizaba el test con la rejilla de Amsler para detectar la presencia o ausencia de metamorfopsia.
3. Medida de la PIO: Mediante tonometría de aplanación de Goldmann y tras aplicar una gota de fluoresceína.
4. Examen de los segmentos anterior y posterior del ojo: El examen del segmento anterior se realizaba con la lámpara de hendidura; para el examen del fondo de ojo, mediante el oftalmoscopio indirecto, se inducía previamente midriasis farmacológica.



5. Topografía corneal: El estudio de la topografía se llevaba a cabo antes de la cirugía y a los 12 meses, para analizar los cambios cuantitativos de la curvatura corneal producidos después de la cirugía. Con el mapa de la topografía generada se obtenían los valores de Kmax y Kmin.

6. Medida del recuento endotelial: Se obtenía un mapa, realizándose el recuento endotelial antes de la cirugía y a los 12 meses post-cirugía para analizar las alteraciones cuantitativas producidas a nivel endotelial.

7. Ecografía del segmento posterior: Se realizaba solamente en el preoperatorio, para confirmar la presencia de la LIO luxada y comprobar la ausencia de otras patologías retinianas asociadas. A los pacientes se les realizaron controles clínicos oftalmológicos a las 24 horas de la cirugía, al cabo de 1 semana, después de 1 mes, a los 6 meses y a los 12 meses, según el protocolo del estudio. Posteriormente los pacientes realizaban visitas de control de forma anual.

Las vistas de control durante el seguimiento incluían el examen del segmento anterior y del segmento posterior con lámpara de hendidura, oftalmoscopia indirecta y medición de la PIO con el tonómetro de Goldmann.

En las visitas de control al cabo de 1 mes, 6 meses y 12 meses y en las efectuadas anualmente se realizaban las siguientes determinaciones: medición de la AVSC, refracción, MAVC y test con rejilla de Amsler.

En la vista de control a los 12 meses se realizaban exámenes con OCT del segmento anterior para obtener el mapa de la topografía corneal y la microscopía endotelial para medir la densidad celular de la población endotelial. En todas las visitas de control y en los casos de reducción de la AV o presencia de metamorfopsias se ha llevaron a cabo exploraciones con OCT del segmento posterior.

La Tabla 1 resume los exámenes que se realizaban a cada paciente durante el estudio.

**Tabla 1:** Actividades realizadas por los pacientes durante el estudio

ACTIVIDAD	Basal	Visita 1 24 horas	Visita 2 1 sem	Visita 3 1 mes	Visita 4 6 meses	Visita 5 1 año
Consentimiento informado	+					
Agudeza visual y refracción	+			+	+	+
Test con rejilla de Amsler	+			+	+	+
Presión intraocular (PIO)	+	+	+	+	+	+
Biomicroscopía del segmento anterior	+	+	+	+	+	+
Examen de fondo de ojo	+	+	+	+	+	+
Ecografía del segmento posterior	+					
Tomografía del segmento anterior	+					+
Microscopía endotelial	+					+
Topografía corneal	+					+

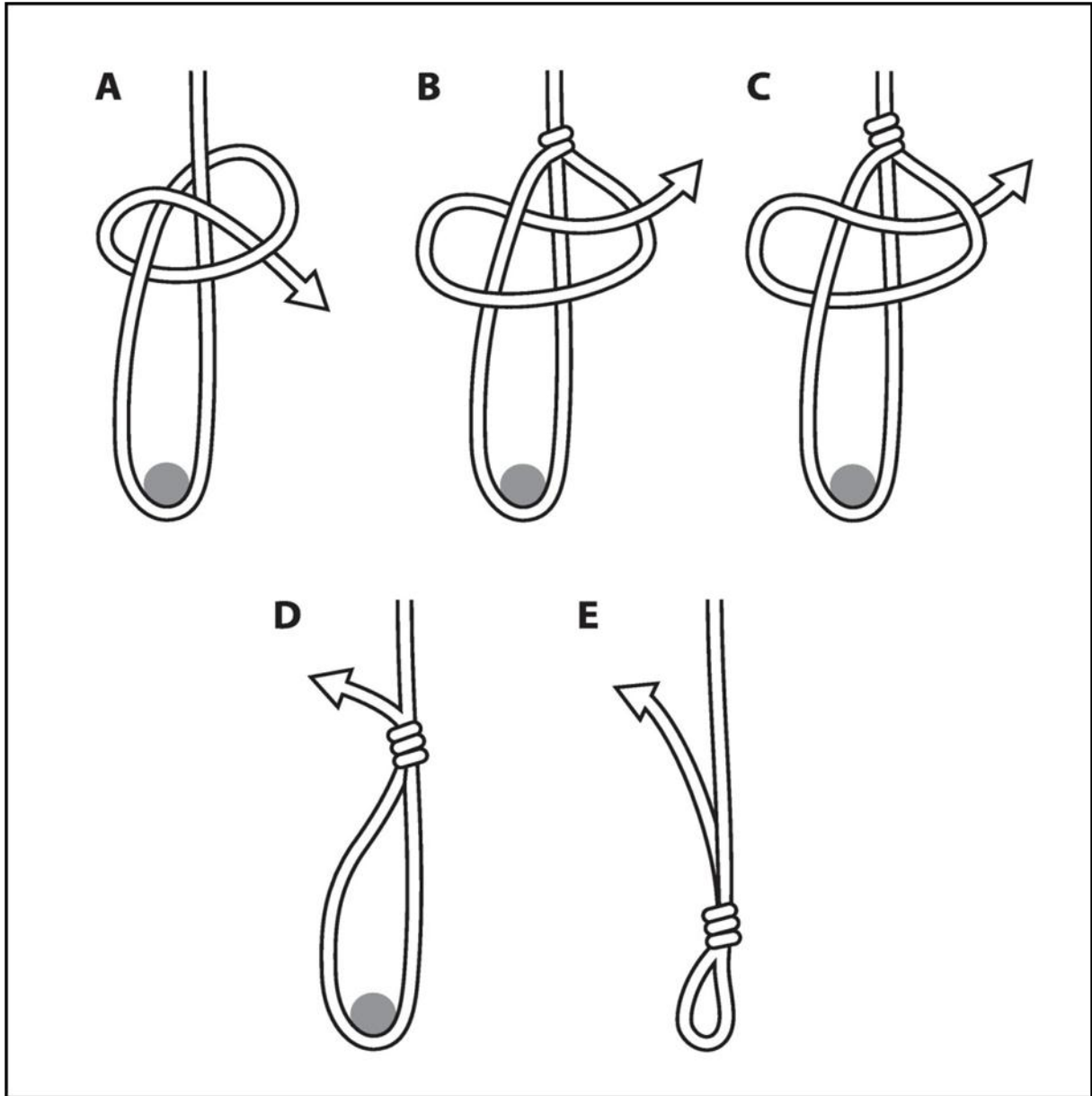
#### *6.4.2. Aproximación y técnica quirúrgica*

El procedimiento quirúrgico se realizaba dentro de un período no superior a 4 semanas tras la visita basal. La preparación preoperatoria en el antequirófano se llevaba a cabo con midriasis farmacológica mediante 3 gotas de tropicamida separadas entre ellas 15 minutos. Se realizaba la asepsia y la antisepsia de la zona periorbitaria con una solución yodada al 5%. La anestesia era loco-regional peribulbar, con sedación intravenosa bajo la vigilancia de un anestesista.

##### *6.4.2.1. Técnica quirúrgica*

Para esta técnica se utiliza un blefarostato de Liberman (Figura 11a), cuyo diseño es de gran utilidad como soporte para la preparación de las suturas.

Antes de empezar la cirugía se preparan dos lazos de suturas estériles de poliéster (etilén tereftalato) no absorbible de 10-0 (MERSILENE™, Ethicon, Scotland, GB). Esta sutura está compuesta por fibras lineales de poliéster de alto peso molecular de cadena larga altamente resistentes a roturas. Cada lazo se prepara con un nudo corredizo para atrapar el háptico de la LIO. El nudo se prepara en cinco pasos de forma sencilla, con la ayuda de las asas del blefarostato de Liberman (Figura 12).



**Figura 12.** Demostración en cinco pasos de cómo se realiza el nudo de la sutura no absorbible de poliéster de 10-0 con la ayuda del extremo del asa del blefarostato de Liberman, antes de empezar la cirugía.

Tras la preparación de las dos suturas monofilamento no absorbibles de poliéster de 10-0 se inicia la cirugía con dos peritomías triangulares a las 3 y a las 9 horas, acompañadas de cauterización de los vasos sangrantes de la esclerótica con diatermia bipolar.

Se tallan dos colgajos esclerales triangulares (2 mm x 2,5 mm) de un tercio del grosor escleral y de base limbar a las 3 y a las 9 horas. A continuación se introducen tres trócares de calibre de 23 G. Dos de los tres trócares pasan por debajo de los colgajos esclerales. El puerto de infusión se introduce transconjuntivalmente a las 2 horas. Seguidamente, se procede a la realización de la vitrectomía con la plataforma CONSTELLATION<sup>®</sup> (Vision System, Alcon, EE. UU.), con el objetivo de eliminar el gel vítreo y liberar la LIO luxada de posibles adherencias vítreas, así como para controlar los posibles desgarros retinianos. Después de una vitrectomía completa, se introduce una luz halógena accesoria de calibre de 25 G (Chandelier Lighting System, CONSTELLATION<sup>®</sup> Vision System, Alcon, EE. UU.) por vía transconjuntival a las 12 horas, a fin de facilitar la realización de las maniobras bi-manuales posteriores (Figura 13a). A continuación se retiran los dos trócares previamente colocados bajo los colgajos esclerales.

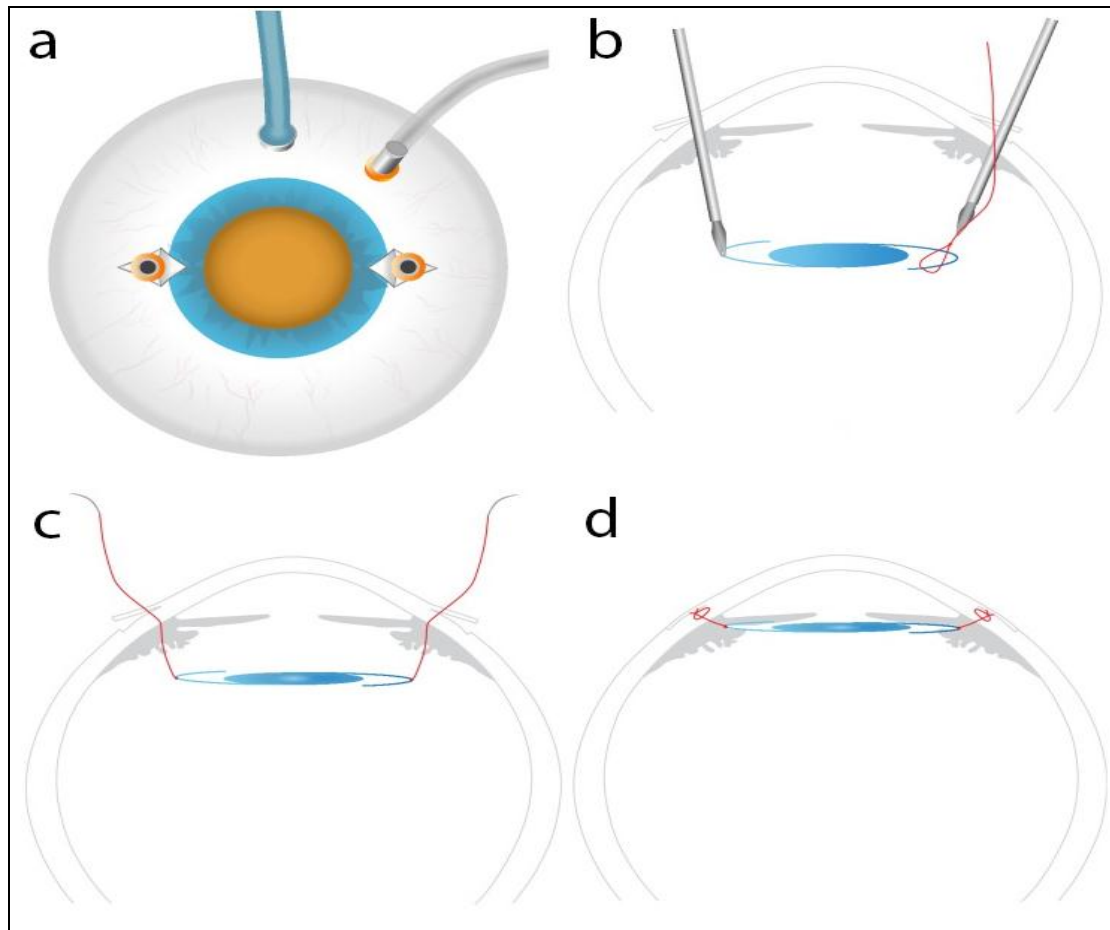
Se introducen dos pinzas de pelado asimétricas de calibre 23 G (Bausch & Lomb<sup>®</sup>, Heidelberg, Alemania) en la cavidad vítrea. Las pinzas se usan para elevar suavemente la LIO hasta llegar a la mitad de la cavidad vítrea, de forma que se permita una mejor visualización de los hápticos.

Se sostiene uno de los hápticos con una de las pinzas en el centro de la cavidad vítrea. Con la otra pinza se introduce el lazo de sutura de poliéster previamente preparado, con el objetivo de atrapar el háptico (Figura 13b). A continuación, se tensa la sutura sobre el háptico y se repite la misma maniobra para capturar el otro.

Una vez capturados ambos hápticos, la LIO se vuelve a posicionar en el interior del sulcus mediante un simple tensado de las suturas (Figura 13c). Los colgajos esclerales se cierran con

las mismas suturas que sujetan la lente, utilizando el extremo que tiene una aguja curvada de cada sutura. (Figura 13d).

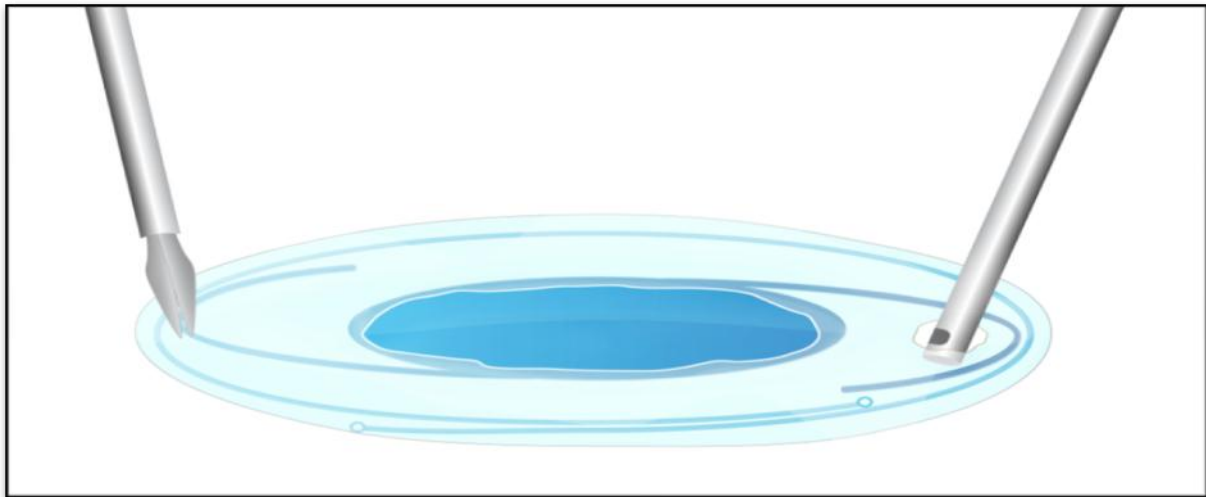
Finalmente, se retiran el puerto de la infusión y el la luz accesoria por vía transconjuntival, comprobando que no se producen fugas. Las peritomías se cierran con suturas absorbibles de poliglactina de 9-0 (VICRYL™, Ethicon, Scotland, GB).



**Figura 13:** Principales pasos de la técnica quirúrgica. (a) Creación dos colgajos esclerales con base en limbo a las 3 y las 9 horas. Se introducen 3 puertos de vitrectomía de calibre 23 G, dos pasando por debajo del lecho de los colgajos esclerales, con una fuente de luz accesoria de calibre 25 G a las 12 horas. (b) Después de la vitrectomía completa, la lente se eleva hasta alcanzar la mitad de la cavidad vítrea utilizando dos pinzas de pelado de 23 G. Cada háptico se atrapa con un lazo de sutura de Mesilene de 10-0 previamente preparado. A continuación, la sutura se tensa alrededor de la mitad del háptico. (c) Una vez capturados los dos hápticos de la LIO, esta se vuelve a reubicar en el sulcus simplemente tensando las dos suturas. (d) Tras el tensado de las suturas, los dos hápticos se encuentran posicionados en el sulcus. Las esclerotomías se cierran con las mismas suturas.

En los casos que presentan luxación del CSL y anillo de tensión capsular, se realizan los mismos pasos hasta la vitrectomía y luego se efectúan dos agujeros en el saco con el vitreotomo

(Figura 14), por donde pasan las suturas; a continuación se siguen los mismos pasos quirúrgicos. En caso de que el anillo de tensión capsular se encuentre suelto en la cavidad vítrea, se retira el anillo a través de una de las dos esclerotomías y se continúa con los mismos pasos.



**Figura 14:** Demostración de cómo se utiliza una pinza para sujetar el complejo saco-LIO-anillo de tensión capsular. Con el vitreotomo se realiza una apertura en el saco capsular, que se utiliza para pasar el lazo de la sutura.

Al finalizar la cirugía se aplican gotas de colirio de dexametasona 1 mg/ml y tobramicina 3 mg/ml (Tobradex, Alcon Cusi<sup>®</sup>, Barcelona, España) y un vendaje monocular. Los pacientes del estudio fueron dados de alta a las 6-8 horas tras la finalización de la cirugía. Se les pautó tratamiento tópico con colirio de dexametasona 1 mg/ml y tobramicina 3 mg/ml 4 veces al día durante 1 semana, reduciendo posteriormente la frecuencia a una instalación al día cada semana hasta finalizar el tratamiento.



#### 6.4.3. Análisis estadístico

Las variables consideradas en el presente estudio fueron: demográficas (edad, sexo, ojo), tiempo transcurrido desde el implante de la LIO hasta su luxación, tipo de LIO y su potencia dióptrica, AVSC, equivalente esférico (EE) y MAVC antes de la cirugía y durante las visitas de control. Asimismo, se consideró la PIO antes de la cirugía y durante las vistas de control, la Kmax y la Kmin antes y a los 12 meses de la cirugía de la reposición de la LIO, la población de células endoteliales centrales antes de la cirugía y a los 12 meses de la reposición de la LIO y el tiempo de seguimiento.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 17,0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.). Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la distribución normal de las variables continuas. La prueba de la  $t$  de Student para muestras apareadas se utilizó para comparar las agudezas visuales (AVSC y MAVC), la PIO, el EE, los recuentos de células endoteliales y las curvaturas corneales (Kmax y Kmin) antes y después de la cirugía de la reposición de la LIO. El EE se calculó mediante adición algebraica de la mitad del valor del cilindro al valor esférico; ambos valores se obtuvieron mediante el examen de refracción. El índice de eficacia sobre la AV se calculó dividiendo la AVSC preoperatoria por la MAVC postoperatoria. Las variables cuantitativas se expresan por medio de su media  $\pm$  desviación estándar (MD  $\pm$  DE) y rango. Las variables cualitativas se expresan mediante distribución de frecuencias. Para el análisis estadístico se convirtieron las agudezas visuales a la escala de *Logarithm of the Minimum Angle of Resolution* (LogMAR). Las diferencias con un valor de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativas.

# Resultados



## **7. Resultados**

### ***7.1. Características demográficas de la población del estudio***

En este estudio se incluyeron 29 pacientes (29 ojos) sometidos a reposicionamiento de LIOs luxadas a cavidad vítrea y fijación transescleral en sulcus con suturas de poliéster mediante VPP 23-G. Los pacientes tenían edades comprendidas entre los 18 y 86 años, con una media de  $61,2 \pm 21,5$  años; 19 (65,5%) de los pacientes eran hombres. En el estudio se intervinieron 13 (44,8%) ojos derechos y 16 (55,2%) ojos izquierdos.

### ***7.2. Antecedentes de la población del estudio y características oftalmológicas***

#### ***7.2.1 Antecedentes oftalmológicos de los pacientes por patologías***

El implante secundario de LIO era el antecedente más frecuente en la población del estudio, habiéndose realizado en 13 (44,8%) pacientes. De estos, 12 pacientes habían sido intervenidos de implante secundario de LIO de CP suturada a la pared escleral con suturas de polipropileno y un paciente había sido intervenido de implante secundario de LIO de CP fijada en la pared escleral mediante la implantación de los hápticos en túneles esclerales. En estos casos, el tiempo transcurrido desde el implante secundario de la LIO hasta su luxación variaba entre 6 y 20 años, con una media de  $10,4 \pm 4$  años. El glaucoma fue la segunda patología más frecuente como antecedente en la población del estudio. Un total de 10 (34,5%) pacientes lo presentaban, de los cuales 9 pacientes estaban recibiendo tratamiento médico tópico para el glaucoma. De estos 9 pacientes, 4 estaban siendo tratados con dos fármacos y los otros 5 con un único fármaco. De los 10 pacientes afectados por glaucoma, 3 pacientes habían sido intervenidos quirúrgicamente: uno había sido operado de goniotomía, uno de trabeculectomía (TBC) en dos ocasiones y el tercero de TBC y esclerotomía profunda no perforante (EPNP). La patología de

retina era el tercer antecedente más frecuente: 8 (27,5%) pacientes de la población del estudio presentaban patología retiniana. Tres de ellos tenían antecedentes de cirugía de retina realizada mediante VPP, un paciente fue tratado de un DR mediante un cerclaje circunferencial, un paciente presentaba un agujero macular, un paciente mostraba membrana epirretiniana (MER) y 2 pacientes habían desarrollado degeneración macular asociada a la edad (DMAE). La cirugía de córnea estuvo presente en 3 (10%) pacientes, de los cuales uno fue intervenido de queratoplastia penetrante (QP) seguida de una queratoplastia endotelial (DSAEK), otro fue intervenido de DSEAK, y el tercero fue intervenido de QP y cirugía refractiva con *Laser Assisted in Situ Keratomileusis* (LASIK) para corregir su astigmatismo residual. La Tabla 2 resume las patologías oculares asociadas en nuestra cohorte de pacientes.

**Tabla 2:** Patologías oculares asociadas a nuestra cohorte de pacientes

Paciente	Antecedentes
1	Tratamiento médico para el glaucoma con dos fármacos
2	Sin antecedentes
3	DR
4	Implante secundario de LIO en sulcus a través de túneles esclerales
5	Tratamiento médico para el glaucoma con dos fármacos
6	Sin antecedentes
7	VPP para eliminar vítreo retrolenticular
8	Implante secundario de LIO suturada, agujero macular
9	Cristalino subluxado, implante secundario de LIO suturada y tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
10	Cristalino subluxado, implante secundario de LIO suturada
11	Cristalino subluxado, goniotomía, implante secundario de LIO suturada y tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
12	Implante secundario de LIO suturada
13	TBC, EPNP, capsulotomía con láser Yag
14	DR, VPP, VPP más cerclaje 360°
15	Sin antecedentes
16	LIO de CA, QP+LIO suturada, DASEK, tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
17	MER, vasculitis retiniana y edema macular, 2 inyecciones de Trigón intravítreo, tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
18	Sin antecedentes
19	DMAE, tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
20	Aniridia, implante secundario de LIO suturada, recentrado de LIO
21	DR
22	Sin antecedentes
23	Cristalino subluxado, implante secundario de LIO suturada
24	Tratamiento médico para el glaucoma con un fármaco
25	Traumatismo + sutura de iris
26	TBC, TBC, DSAEK, tratamiento médico para el glaucoma con 2 fármacos
27	Aspiración de catarata traumática + implante de LIO suturada, cirugía de estrabismo, LASIK
28	DMAE
29	QP+ Implante secundario de LIO suturada, LASIK

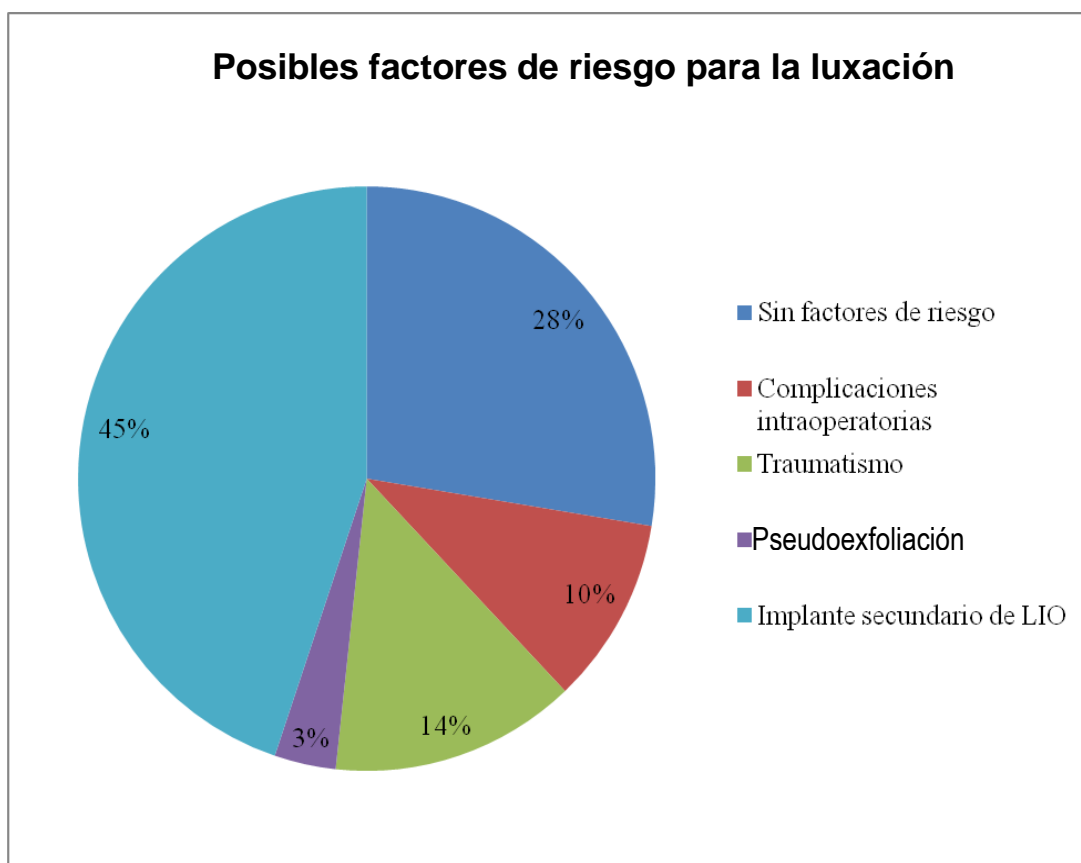
DR: Desprendimiento de retina; LIO: Lente intraocular; VPP: Vitrectomía vía *pars plana*; TBC: Trabeculectomía; EPNP: Esclerotomía profunda no perforante; YAG: *Neodymium-doped yttrium aluminium garnet*; CA: Cámara anterior; QP: Queratoplastia penetrante; DSAEK: *Descemet Stripping with Automated Endothelial Keratoplasty*; MER: Membrana epirretiniana; DMAE: Degeneración macular asociada a la edad; LASIK: *Laser Assisted in Situ Keratomileusis*.

### 7.2.2. Tiempo desde el implante de la lente hasta su luxación

El tiempo medio entre el implante de la LIO hasta su luxación fue de  $9,2 \pm 4,7$  años, con un rango entre 1 mes y 20 años.

### 7.2.3. Posibles factores de riesgo para la luxación de las LIOs

El factor de riesgo más frecuente fue el implante secundario de una LIO en la CP, presente en 13 (45%) pacientes. Otros factores asociados fueron el traumatismo ocular en 4 (13%) pacientes, complicaciones intraoperatorias en 3 (10%) pacientes y pseudoexfoliación en 1 (3%) paciente (Figura 15). En 8 (28%) pacientes no se observaron factores de riesgo asociados.



**Figura 15:** Posibles factores de riesgo para la luxación

#### *7.2.4. Características oftalmológicas de la población del estudio*

La media de la AVSC fue de  $0,04 \pm 0,05$ , con un rango entre 0,01 y 0,2. La media del EE fue de  $7,0 \pm 6,8$  D, con un rango comprendido entre -10 D y +15 D. Con la corrección óptica adecuada, la media de la MAVC fue de  $0,49 \pm 0,29$ , con un rango comprendido entre 0,01 y 1,2.

La LA ocular varió entre 21,7 mm y 35,8 mm, con una media de  $24,7 \pm 3,2$  mm. Siete (24%) pacientes tenían alta miopía ( $LA > 26$  mm). La PIO varió entre 9 mmHg y 27 mmHg, con una media de  $15,2 \pm 4,3$  mmHg. La variabilidad del conteo de las células endoteliales de la córnea central osciló entre 484 células/mm<sup>2</sup> y 3.100 células/mm<sup>2</sup>, con una media de  $1.971 \pm 667$  células/mm<sup>2</sup>. La Kmax medida por topografía fue de una media de  $44,1 \pm 2,0$  D, con un rango entre 40,3 D y 49,2 D, mientras que la Kmin presentó una media de  $42,5 \pm 1,7$  D y un rango de 38,9 D a 46,3 D.

#### *7.2.5. Características de las LIOs luxadas*

Solo una de las 29 LIOs luxadas presentaba una situación de luxación del CSL, mientras que los otros 28 casos fueron luxaciones de la LIO en la cavidad vítrea. En 21 (73%) pacientes se ha podido conocer el modelo de la LIO luxada (Tabla 3). En estas, el rango de las potencias dióptricas varió de -10 D hasta +28 D, con una media de  $19,2 \pm 8,1$ D.



**Tabla 3:** Tipos de las lentes luxadas y su porcentaje en la población del estudio

<b>Tipo de LIO luxada</b>	<b>Número de pacientes</b>
<b>ALCON AcrySof® SN60AT</b>	3(10%) pacientes
<b>ALCON AcrySof® MN60AC</b>	1(3%) paciente
<b>ALCON PMMA C270BD</b>	3(10%) pacientes
<b>ALCON AcrySof® MA60BM</b>	3(10%) pacientes
<b>ALCON AcrySof® MA30BA</b>	1(3%) paciente
<b>ALCON AcrySof® SN60WF</b>	1(3%) paciente
<b>Rayner 570C</b>	1(3%) paciente
<b>Medical Optics, Inc. 722Y</b>	3(10%) pacientes
<b>ALLERGAN SI40NB</b>	1(3%) paciente
<b>HYDROVIEW H60M</b>	1(3%) paciente
<b>CORNEAL E701T</b>	1(3%) paciente
<b>MORTCHER® 67G</b>	1(3%) paciente
<b>Desconocido</b>	8(27%) pacientes

LIO: Lente intraocular.

### **7.3. Resultados post-quirúrgicos**

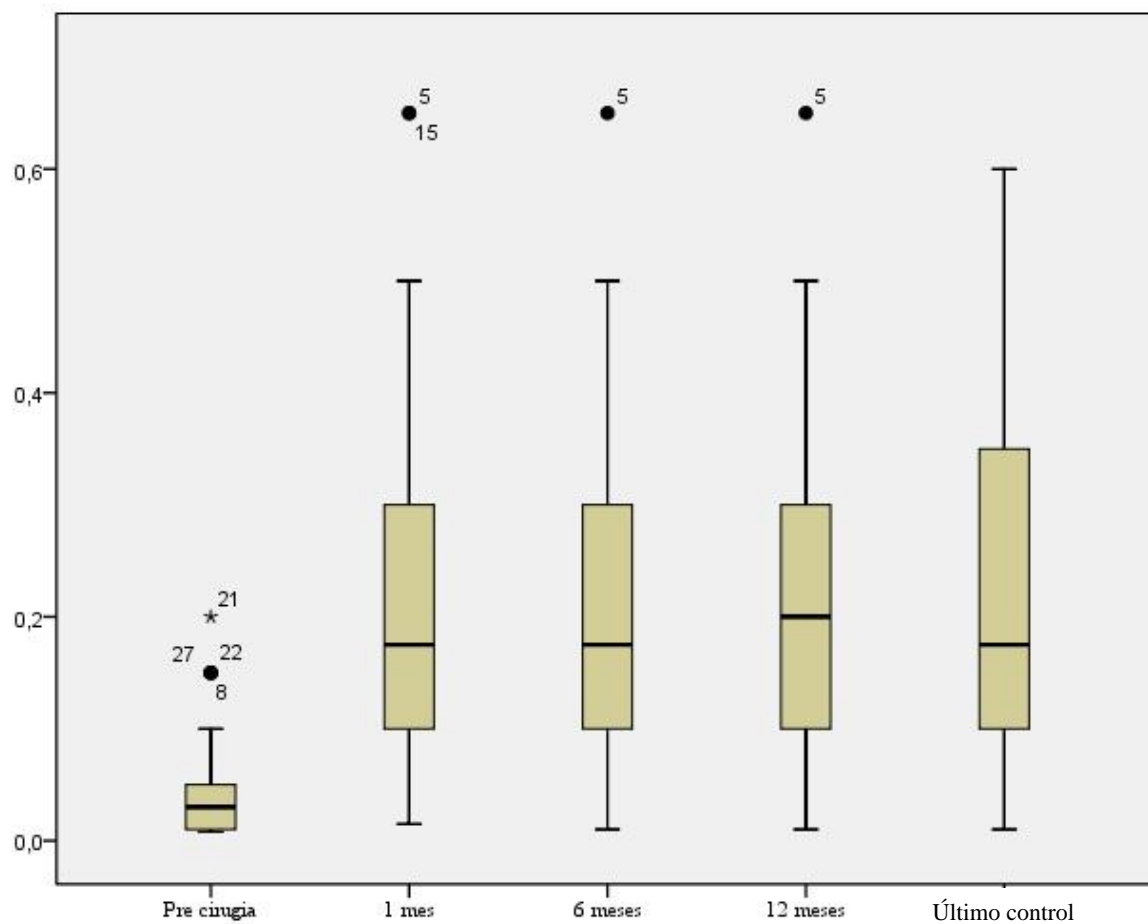
#### *7.3.1. Tiempo de seguimiento en el postoperatorio*

El tiempo de seguimiento clínico fue de un mínimo de 12 meses y un máximo de 60 meses, con una media de  $22,2 \pm 15,3$  meses.

#### *7.3.2. AVSC*

La media de la AVSC antes de la cirugía fue de  $0,04 \pm 0,05$ , con un rango entre 0,01 y 0,2; después de 1 mes de la cirugía la media de la AVSC fue de  $0,20 \pm 0,17$ , con un rango entre 0,02 y 0,65; a los 6 meses la media de la AVSC fue de  $0,20 \pm 0,15$ , con un rango entre 0,01 y 0,65. Al cabo de 1 año de la cirugía la media de la AVSC fue de  $0,22 \pm 0,16$ , con un rango entre 0,01 y 0,65 y en el último control fue de  $0,23 \pm 0,18$  con un rango entre 0,01 y 0,60.

El análisis estadístico mostró diferencias estadísticamente significativas al comparar entre la AVSC preoperatoria y la AVSC al mes; sin embargo, no había diferencias estadísticamente significativas al comparar la AVSC al mes y la AVSC a los 6, a los 12 meses y en el último control. La Figura 16 y la Tabla 4 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango de la AVSC durante el tiempo de seguimiento.



**Figura 16:** Comparación de la AVSC antes de la cirugía y durante el seguimiento

**Tabla 4:** Valores de AVSC durante el seguimiento

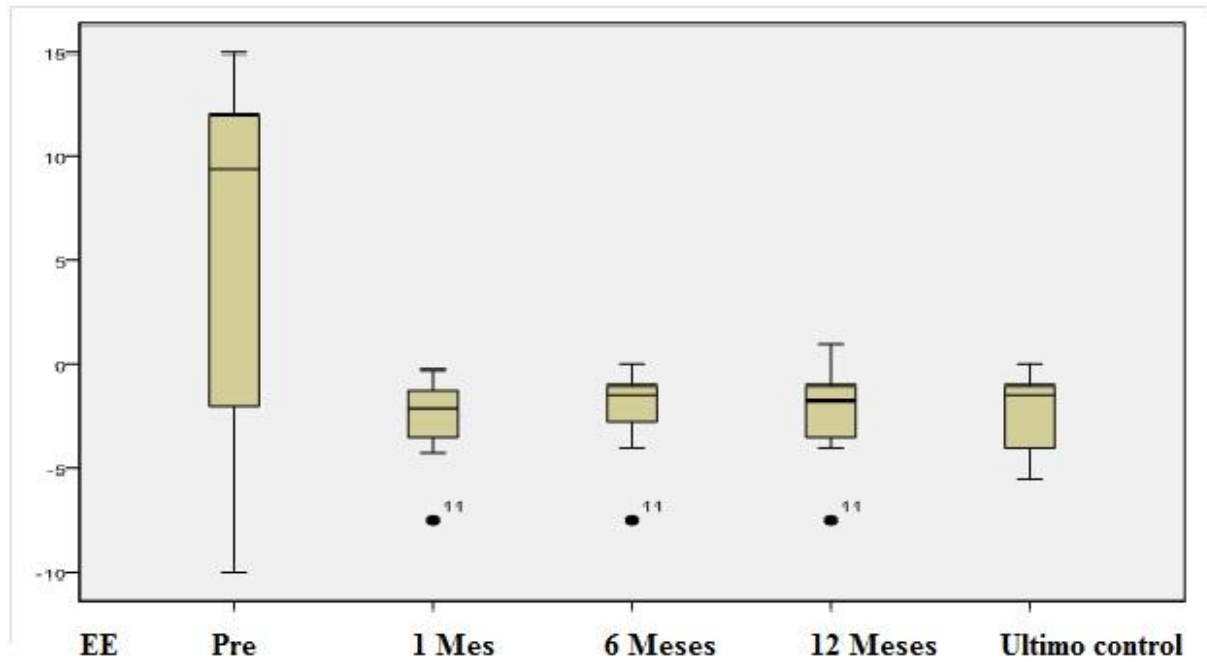
AVSC	Mínimo	Máximo	Media	DE	Valor P
<b>Pre-cirugía</b>	0,01	0,2	0,04	0,05	n. a.
<b>1 mes</b>	0,02	0,65	0,20	0,17	00,0
<b>6 meses</b>	0,01	0,65	0,20	0,15	0,89
<b>12 meses</b>	0,01	0,65	0,22	0,16	0,67
<b>Último control</b>	0,01	0,60	0,23	0,18	0,13

### 7.3.3. *Equivalente esférico*

La media del EE antes de la cirugía fue de  $7,0 \pm 6,8$  D, con un rango comprendido entre -10 D y +15 D; al cabo de 1 mes de realizar la cirugía la media del EE era de  $1,5 \pm 2,1$  D, con un rango entre -7,5 D y +2,2 D; a los 6 meses de la cirugía la media del EE fue de  $1,5 \pm 2,0$  D, con un rango comprendido entre -7,5 D y +2,2 D. Después de 1 año de la cirugía, la media del EE fue de  $1,8 \pm 1,9$  D, con un rango entre -7,5 D y +1,0 D; en el último control posterior a la cirugía la media fue de  $1,3 \pm 2,0$  D, con un rango comprendido entre -5,5 D y +2,2 D.

El análisis estadístico mostró diferencias estadísticamente significativas al comparar el EE preoperatorio y el EE al mes ( $P= 0,00$ ); sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el EE al mes y el EE a los 6 meses, a los 12 meses y en el último control. La Figura 17 y la Tabla 5 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango del EE durante el tiempo de seguimiento.

**Figura 17:** Comparación del EE pre-cirugía y durante el estudio



**Tabla 5:** Valores del EE durante el estudio

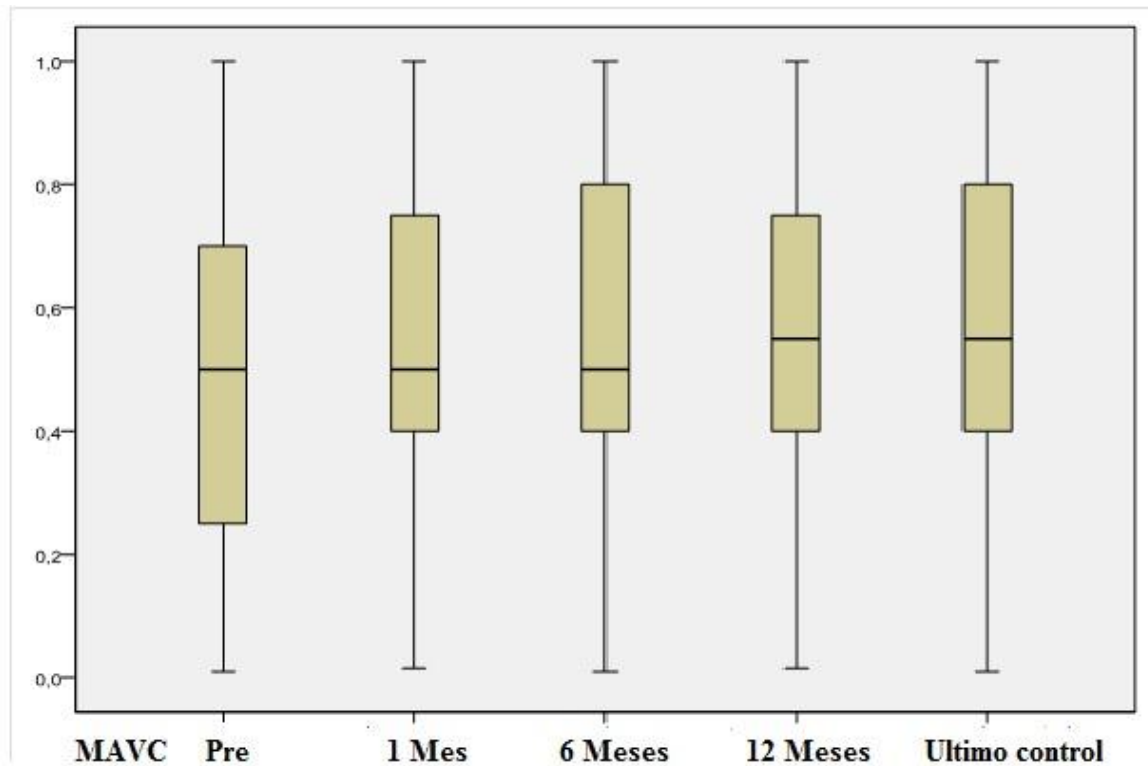
EE	Mínimo	Máximo	Media	DE	Valor P
Pre-cirugía	-10,0	15,0	7,0	6,8	n. a.
1 mes	-7,5	2,2	-1,5	2,1	0,00
6 meses	-7,5	2,2	-1,5	2,0	0,11
12 meses	-7,5	1,0	-1,8	1,9	0,06
Último control	-5,5	2,2	-1,3	2,0	0,018

#### 7.3.4. MAVC

La media de la MAVC antes de la cirugía fue de  $0,46 \pm 0,28$ , con un rango entre 0,01 y 1,0; después de transcurrir 1 mes desde la cirugía, la media de la MAVC fue de  $0,52 \pm 0,25$ , con un rango entre 0,02 y 1,0; a los 6 meses fue de  $0,56 \pm 0,27$ , con un rango entre 0,01 y 1,0; al año de la cirugía, la media de la MAVC era de  $0,57 \pm 0,29$ , con un rango entre 0,02 y 1,0. En el último control la media de la MAVC fue de  $0,57 \pm 0,29$ , con un rango entre 0,01 y 1,0.

Tras analizar estadísticamente la MAVC no hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar la MAVC preoperatoria y la MAVC al cabo de 1 mes, 6 meses, al año y en el último control. La Figura 18 y la Tabla 6 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango de la MAVC durante el tiempo de seguimiento.

**Figura 18:** Comparación entre la MAVC pre-cirugía y la MAVC durante el seguimiento



**Tabla 6:** Valores de la MAVC pre-cirugía y la MAVC durante el seguimiento

MAVC	Mínimo	Máximo	Media	DS	Valor P
Pre-cirugía	0,01	1,00	0,46	0,28	n. a.
1 mes	0,02	1,00	0,52	0,25	0,23
6 meses	0,01	1,00	0,56	0,27	0,54
12 meses	0,02	1,00	0,57	0,29	0,63
Último control	0,01	1,00	0,57	0,29	0,12

### 7.3.5. Índice de eficacia

El índice de eficacia de la intervención al cabo de 1 mes de realizar la cirugía fue de  $0,40 \pm 0,1$ , siendo a los 6 meses de  $0,40 \pm 0,08$ , al año  $0,44 \pm 0,09$  y en el último control de  $0,46 \pm 0,07$ . El análisis estadístico no mostró diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre el índice de eficacia al mes y el índice de eficacia a los 6 meses, al año y en el último control. La Tabla 7 muestra los valores del índice de eficacia durante el seguimiento.

**Tabla 7:** Valores del índice de eficacia durante el estudio

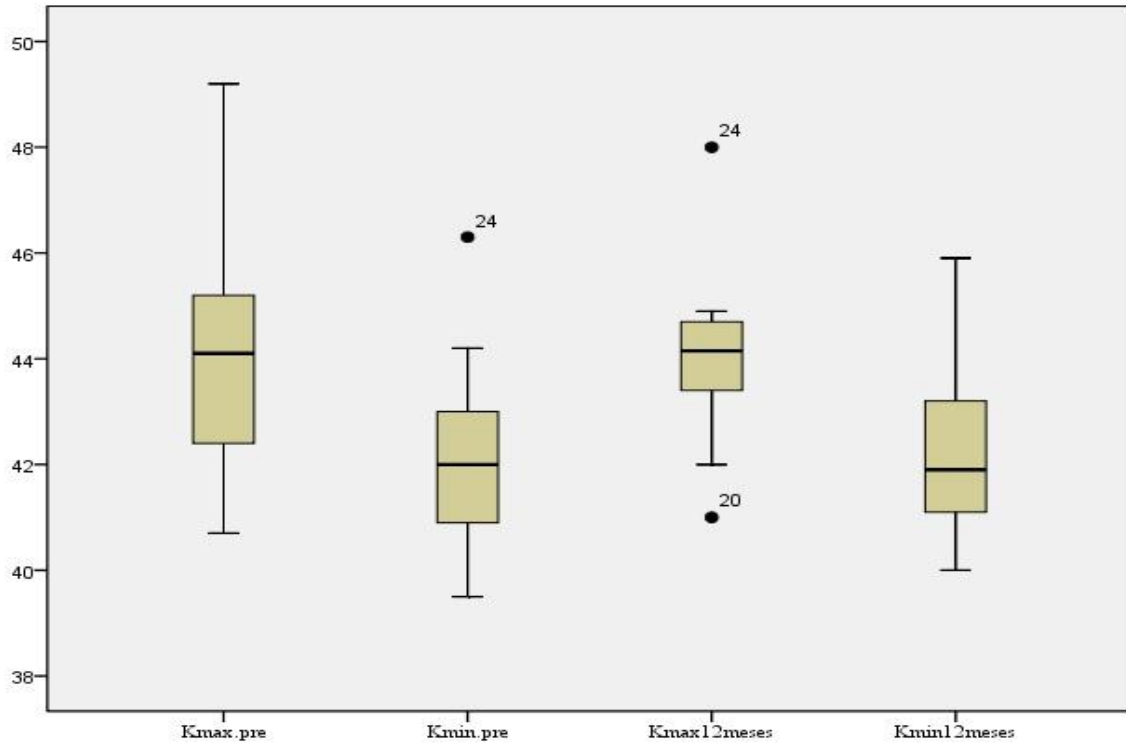
Índice de eficacia	Máximo	Mínimo	Media	DE	Valor P
1 mes	0,60	0,37	0,40	0,1	0,55
6 meses	0,58	0,37	0,40	0,08	0,237
12 meses	0,56	0,41	0,44	0,09	0,366
Último control	0,60	0,40	0,46	0,07	0,090

### 7.3.6. Curvatura corneal medida con topografía corneal a los 12 meses

La media de la Kmax medida por topografía corneal antes de la cirugía fue de  $44,1 \pm 2,0$  D, con un rango entre 40,3 D y 49,2 D; a los 12 meses después de la cirugía la media la de Kmax fue de  $44,2 \pm 1,9$  D, con un rango entre 40,0 D y 48,0 D. El análisis estadístico no mostró diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre la Kmax preoperatoria y a los 12 meses. La media de la Kmin medida por topografía corneal antes de la cirugía fue de  $42,5 \pm 1,7$  D, con un rango entre 38,9 D y 46,3 D; a los 12 meses la media de la Kmin fue de  $42,5 \pm 1,6$  D, con un rango entre 39,1D y 45,9 D. El análisis estadístico no mostró diferencias



estadísticamente significativas en la comparación entre la Kmin preoperatoria y a los 12 meses. La Figura 19 y la Tabla 8 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango de las Kmax y Kmin durante el tiempo de seguimiento.



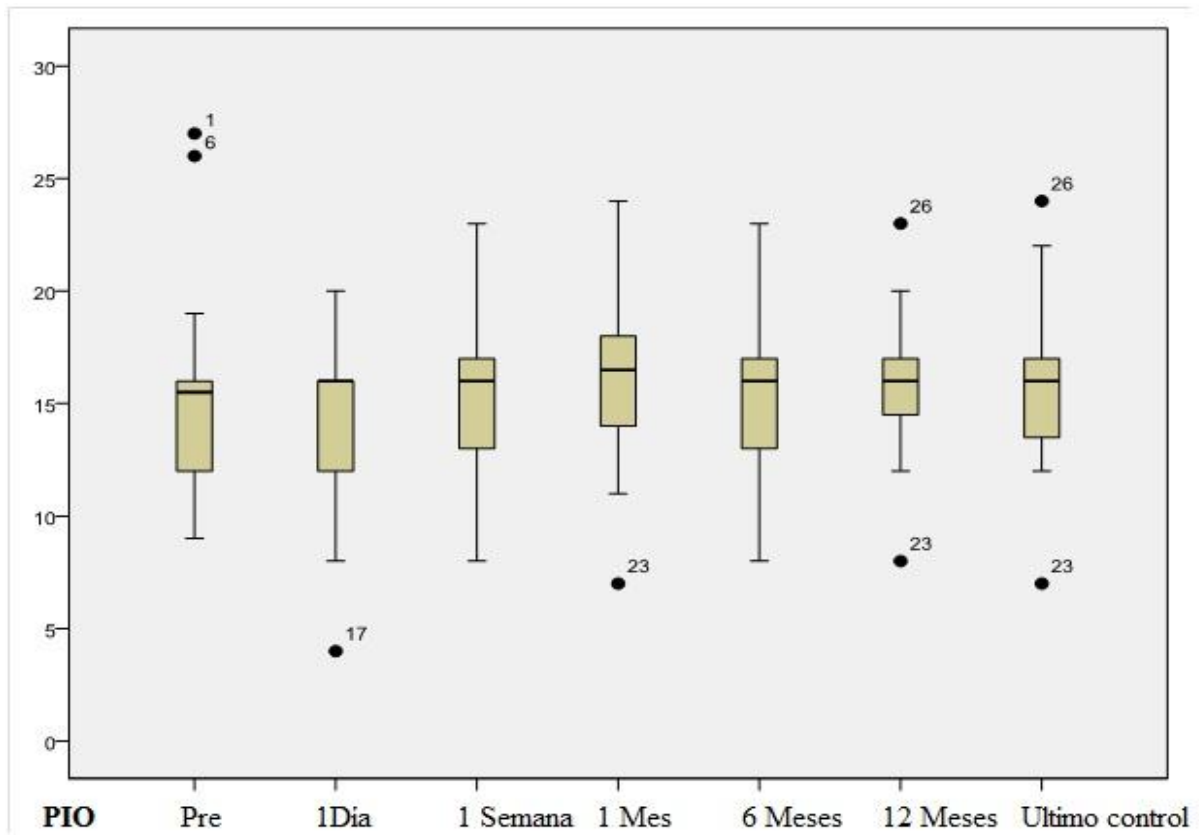
**Figura 19:** Comparación de la Kmax y la Kmin antes y a los 12 meses de la cirugía

**Tabla 8:** Valores de la Kmax y Kmin antes y a los 12 meses de la cirugía

Curvatura		Mínimo	Máximo	Media	DS	Valor P
Pre-cirugía	<b>Kmax</b>	40,3 D	49,2	44,1	2,0	n. a.
	<b>Kmin</b>	38,9 D	46,3	42,5	1,7	n. a.
12 meses	<b>Kmax</b>	40,0	48,0	44,2	1,9	0,613
	<b>Kmin</b>	39,1	45,9	42,5	1,6	0,361

### 7.3.7. PIO

La media de la PIO antes de la cirugía fue de  $15,2 \pm 4,3$  mmHg, con un rango entre 9 y 27 mmHg; en el control a las 24 horas la media de la PIO fue de  $14,2 \pm 4,1$  mmHg, con un rango entre 3 y 20 mmHg. Al cabo de 1 semana de la cirugía la media de la PIO era de  $15,2 \pm 3,2$  mmHg, con un rango entre 8 y 23 mmHg; al mes la media de la PIO fue de  $16,1 \pm 3,4$  mmHg, con un rango entre 7 y 24 mmHg y al los 6 meses fue de  $15,2 \pm 3,2$  mmHg, con un rango entre 8 y 23 mmHg. Al cabo de 1 año de la cirugía, la media de la PIO era de  $15,4 \pm 3,1$  mmHg, con un rango entre 8 y 23 mmHg, siendo en el último control de  $15,3 \pm 3,6$  mmHg, con un rango entre 7 y 24 mmHg. En el análisis estadístico no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las PIOs preoperatoria y durante el seguimiento. No hubo cambios en el tratamiento médico con fármacos en los pacientes del estudio afectados por glaucoma para mantener las PIO en los límites de la normalidad. La Figura 20 y la Tabla 9 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango de la PIO durante el tiempo de seguimiento.



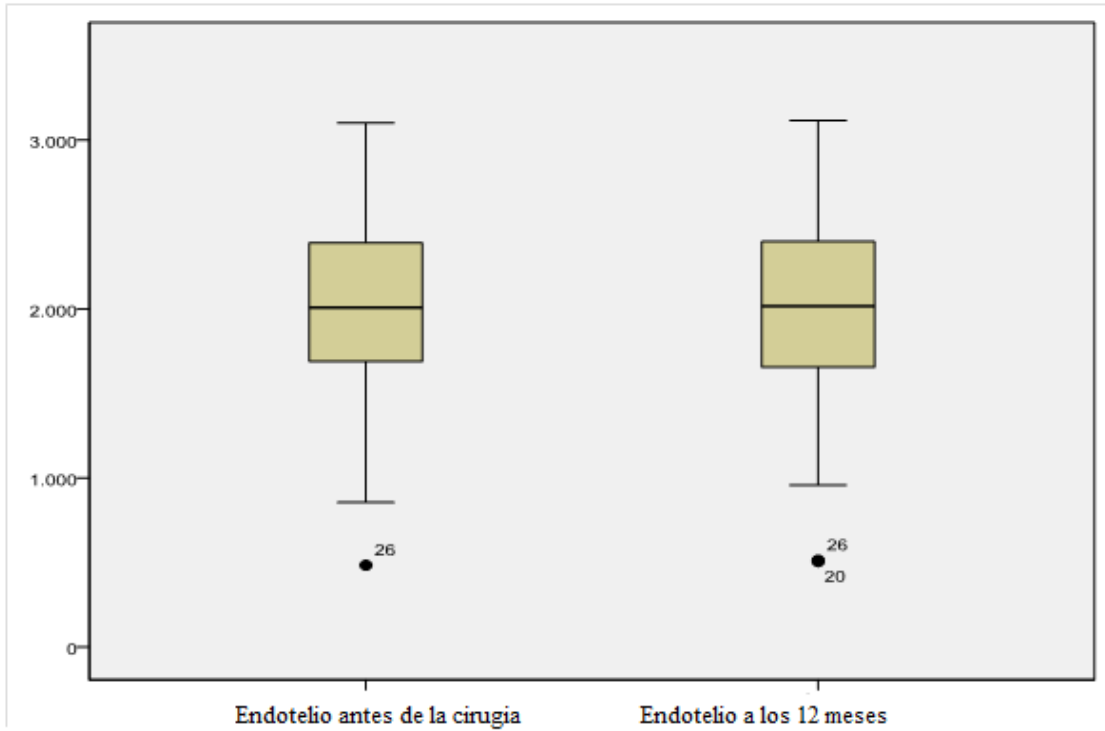
**Figura 20:** Comparación entre los valores de la PIO durante el estudio

**Tabla 9:** Valores de la PIO antes de la cirugía y durante el seguimiento

<b>PIO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Valor P</b>
<b>Pre cirugía</b>	9	27	15,2	4,3	n. a.
<b>24 horas</b>	3	20	14,1	4,1	0,280
<b>1 semana</b>	8	23	15,2	3,2	0,962
<b>1 mes</b>	7	24	16,1	3,4	0,221
<b>6 meses</b>	8	23	15,2	3,2	0,962
<b>12 meses</b>	8	23	15,4	3,1	0,517
<b>Último control</b>	7	24	15,3	3,6	0,644

### *7.3.8. Población del endotelio corneal, medida con microscopía endotelial*

La media de la población de las células endoteliales en la cornea central antes de la cirugía fue de  $1.971 \pm 667$  células/mm<sup>2</sup>, con un rango entre 484 células/mm<sup>2</sup> y 3.100 células/mm<sup>2</sup>; a los 12 meses de la cirugía, la media de la población de las células endoteliales fue de  $1.960 \pm 681$  células/mm<sup>2</sup>, con un rango entre 505 células/mm<sup>2</sup> y 3.115 células/mm<sup>2</sup>. El análisis estadístico no mostró diferencias estadísticamente significativas al comparar las medidas antes y a los 12 meses de la cirugía. La Figura 21 y la Tabla 10 muestran los valores de la media  $\pm$  DE y el rango de la población de las células endoteliales durante el tiempo de seguimiento.



**Figura 21:** Población de las células endoteliales antes de la cirugía y a los 12 meses

Endotelio	Mínimo	Máximo	Media	DS	Valor P
Preoperatorio	484	3,100	1,971	667	n. a.
12 meses	505	3,115	1,960	681	0,789

**Tabla 10:** Población de células endoteliales antes y a los 12 meses de la cirugía

#### *7.4. Complicaciones post-quirúrgicas*

Solo hemos observado el descentramiento de la LIO durante el primer mes de la cirugía, en un solo paciente. Este descentramiento fue detectado por el examen con lámpara de hendidura con y sin dilatación pupilar en los controles durante el primer mes después de la cirugía. En este caso la AVSC al mes era de 0,1, el EE fue de -4,25 D y la MAVC de 0,8. La LIO suturada era de tipo ALCON SA60AT de 16,5 D. El paciente fue intervenido al mes de la cirugía, con el objetivo de recentrar la LIO. Tras la segunda intervención, la LIO se mantuvo en posición correcta durante los 30 meses de seguimiento clínico. Su AVSC mejoró hasta llegar a 0,2; el EE se situó en -1,75 D y la MAVC alcanzó 0,85, estos valores se han mantenido estables durante todo el tiempo de seguimiento.

Dos pacientes (6%) presentaron hipotonía, con una PIO entre 3 y 4 mmHg, en los respectivos controles después de 24 horas de la intervención. Ninguno de los pacientes presentó fugas en la esclerotomía. En ninguno de los casos se realizó tratamiento adicional y las PIOs, al cabo de 7 días del postoperatorio, fueron de 10 y 17 mmHg, respectivamente. Sus AVMC fueron de 0,1 y 0,2 al mes de la cirugía, permaneciendo estables durante todo el tiempo de seguimiento.

Hemos observado la presencia de un EMC en un único paciente (3%) en el primer mes del postoperatorio. La prueba con la rejilla de Amsler fue positiva y el OCT confirmó la sospecha diagnóstica. La MAVC al mes de la cirugía de reposición de la LIO fue de 0,4; se le indicó tratamiento con inyección subtenoniana de acetato de triamcinolona (40 mg/ml).

Hemos constatado una hemorragia vítrea en dos pacientes (6%) a la semana de la cirugía, que precisó una VPP en uno de ellos. La AVMC en este paciente fue 0,65 durante el tiempo de

seguimiento. En el segundo paciente se observó la resolución espontánea de la hemorragia a los 15 días, siendo su MAVC estable (de 0,80) durante todo el tiempo de seguimiento.

No hemos observado DR ni endoftalmitis durante el seguimiento clínico del estudio.

# Discusión





## **8. *Discusión***

La catarata se considera la principal causa de ceguera corregible en la actualidad. La cirugía de la catarata es una de las intervenciones quirúrgicas más realizadas a nivel mundial pero, aunque se trata de un procedimiento estandarizado y sencillo, no está libre de complicaciones.

La luxación de la LIO en la cavidad vítrea es una complicación inusual tras la cirugía de la catarata; sin embargo, el número creciente de este tipo de intervención hace de esta complicación un motivo cada vez más frecuente de pérdida de visión tras la cirugía. Existen diversas técnicas para tratar esta complicación, pero actualmente no existe ningún estudio comparativo entre ellas que permita verificar su eficacia y seguridad.

El presente estudio describe los resultados visuales y los resultados de una técnica quirúrgica simplificada y efectiva que podría mitigar las complicaciones más comúnmente asociadas con otros métodos. Además, esta técnica plantea un enfoque más conservador, mediante una sola intervención quirúrgica en la que se puede recuperar la misma LIO luxada que fue implantada en la intervención original y que permite una recuperación visual postoperatoria más rápida. Todo ello, evitando además los gastos del implante secundario de otra LIO.

En 1991, Maguire y colaboradores (Maguire et al, 1991) describieron una técnica quirúrgica para el manejo de las LIOs luxadas en la cavidad vítrea en seis pacientes, en los que se utilizó un bucle pre-preparado de suturas de polipropileno de 10-0 y esclerotomías asociadas para la fijación de la LIO luxada. Nuestro abordaje quirúrgico introdujo modificaciones y mejoras en otros aspectos importantes para la eficacia y la seguridad de esta técnica (Nadal et al, 2015).

Consideramos que la creación de colgajos esclerales es importante para evitar la erosión de la sutura y prevenir la exposición a la luz ultravioleta que podría dañarla, causar su rotura y la posterior recurrencia de la luxación de la LIO. Además, los colgajos esclerales evitan una

posible vía de entrada de gérmenes hacia el interior del ojo y de esta forma disminuyen la predisposición a las endoftalmitis (Lewis, 1993). El empleo de suturas de poliéster no absorbibles (Mersilene) en lugar del polipropileno (Prolene) (Maguire et al, 1991) es más duradero, ya que varios estudios han demostrado una mayor resistencia con este tipo de suturas (Chu, Kizil, 1989; Ramselaar et al, 1992). La realización de la aproximación quirúrgica con instrumentos de pequeño calibre (23 G y 25 G) de última generación reduce las posibles complicaciones asociadas a las esclerotomías más anchas, reduce el tiempo quirúrgico y aumenta el confort del paciente en el postoperatorio (Schönfeld, 2013). También consideramos que el uso de endo-iluminación accesoria facilita las maniobras bimanuales y la manipulación de la LIO luxada durante la cirugía.

Nuestra población de estudio, compuesta por 29 pacientes (29 ojos) presentó una media de edad y longitud axial equiparables a las publicaciones previas sobre la luxación de LIOs tras la cirugía de la catarata (Hayashi et al, 2007; Sarrafizadeh et al, 2001).

Se ha descrito (Hayashi et al, 2007) que el factor de riesgo más frecuentemente observado en estos pacientes (en un 45% de los casos) es el implante secundario de una LIO suturada. Nuestra cohorte de pacientes corrobora esta observación, ya que un 44,8% de nuestros pacientes tenía una historia previa de implantes secundarios para la corrección de una luxación de LIO. Otra de las patologías frecuentes en nuestros pacientes fue la presencia de glaucoma en un 34,5%, hecho que coincide con estudios anteriormente publicados (Sarrafizadeh et al, 2001). Por lo tanto, podemos considerar que la población incluida en nuestro estudio es muy similar a las descritas anteriormente, en las que se precisaba rescatar quirúrgicamente lentes luxadas o con luxación de CLS.

Analizamos la eficacia de la técnica empleada mediante el estudio de la AV en el postoperatorio, el defecto refractivo después de la cirugía y el astigmatismo topográfico, además de comparar los resultados obtenidos en las publicaciones sobre distintas técnicas para el manejo de las LIOs luxadas. La AVSC mejoró de forma significativa después de la cirugía y se mantuvo estable durante el tiempo de seguimiento. En nuestro trabajo, la MAVC al mes de cirugía fue de  $0,52 \pm 0,25$  ( $0,3 \pm 0,60$  LogMAR). Esta mejora se logró durante el primer mes después de la intervención y se mantuvo sin cambios en los controles oftalmológicos a los 6 y 12 meses, lo que indica una recuperación visual rápida y mantenida. En cuanto a la AV (MAVC: 0,18 LogMAR), los resultados de nuestro estudio han sido mejores que los obtenidos con aproximaciones que realizan VPP, extracción de la LIO luxada vía *pars plana* y cambio a lente de CA de hápticos abiertos con apoyo angular (Mitra et al, 1998). Nuestros resultados son similares a las AV finales de  $0,33 \pm 0,38$  LogMAR tras rescatar la LIO con VPP y suturarla en el sulcus, en los casos en que las lentes luxadas son aptas para ser implantadas en esta localización (Sarrafzadeh et al, 2001). La MAVC fue de  $0,5 \pm 0,7$  LogMAR mediante VPP e intercambio de una LIO en el CP, suturándola (Vote et al, 2006). De forma similar, nuestros resultados también son comparables a las técnicas modernas (Wilgucki et, 2015). La media de la MAVC obtenida fue de  $0,52 \pm 0,58$  LogMAR tras la realización de una VPP para rescatar la LIO y después reposicionarla en el sulcus, fijando los hápticos en túneles esclerales con pegamento de fibrina (Wilgucki et, 2015). También fueron comparables a las AV obtenidas (MAVC de 0,4 en escala decimal) con las aproximaciones en que se realizó una VPP con implantación de una LIO de CA anclada al iris (Artisan<sup>®</sup>) para corregir la afaquia (Teng et al, 2014).

En nuestro estudio, el índice de eficacia no fue alto en comparación con las técnicas que consisten en la extracción de la LIO luxada y el implante secundario de una LIO de CA o CP

(Mimura et al, 2004; Chen et al, 2012). Este hecho se debe a que dichos autores efectuaban un cálculo aproximado de la nueva LIO para acercarse a la emetropía en los casos de implante secundario, mientras que en nuestro caso el objetivo de la técnica era reposicionar la lente sin tener en cuenta el cálculo de la LIO, el EE ni la AVSC antes de la luxación de la LIO.

El EE, que mejoró después de la cirugía debido a la reposición de la LIO, se mantuvo sin cambios estadísticamente significativos. Este hecho, además, sugiere de forma indirecta la estabilidad de la lente, ya que cualquier movimiento o descentramiento de la LIO implantada produciría cambios refractivos y en el EE. Estudios anteriores (Mimura et al, 2004) han descrito EE de  $-1,16 \pm 2,28$  D a los 12 meses tras la fijación transescleral de LIOs, valores similares a los obtenidos en este trabajo. Sin embargo, en los casos de implante secundario de LIO de CA, los resultados refractivos suelen ser mejores ya que se realizan cálculos dióptricos que permiten una mejor aproximación hacia una situación de emetropía. En estos casos, el EE fue de  $-0,56 \pm 0,65$  D al año tras el implante secundario de LIO de CA (LIO Artisan®) (Chen et al, 2012).

La aproximación quirúrgica propuesta en nuestro trabajo no conlleva incisiones corneales, hecho que permite mitigar los cambios en el astigmatismo topográfico después de la cirugía. Realizar incisiones corneales, limbares o esclerales para la inserción de una LIO de CA anclada al iris puede originar un astigmatismo secundario de 1 D (Kwoen, et al, 2014). Las técnicas conservadoras que utilizan unas bolsas creadas a través de incisiones en la córnea para fijar la LIO en la CP pueden producir astigmatismo corneal de 1D (Hoffman et al, 2006). Por todo lo descrito anteriormente, nuestros resultados observados en relación a la AV final, el defecto refractivo residual y el EE obtenidos indican una eficacia similar a las otras técnicas.

Tras el análisis de la eficacia refractiva de la técnica propuesta en el presente trabajo, también hemos estudiado su seguridad mediante el análisis de la estabilidad de la LIO, la variabilidad de la población celular del endotelio corneal durante el período de seguimiento clínico, la PIO y la presencia de posibles complicaciones postoperatorias a corto y a largo plazo. En nuestra cohorte se evidenció un 97% de estabilidad y centrado de la LIO mediante el examen con lámpara de hendidura y OCT de segmento anterior. Se observó una única subluxación (3%) al mes de la cirugía. Durante el tiempo de seguimiento posterior no se produjeron roturas de la sutura. El descentramiento de la LIO se ha observado en un 4,8% de los casos tras el implante secundario de lente de CA anclada al iris (tipo Artisan®) para la corrección de la afaquia (Menezo et al, 1998). En los casos de lentes de CA con apoyo angular, el descentramiento se observó en el 8,6% de los casos (Schein, 1993). Hay que tener en cuenta que el hecho de implantar las LIOs en la CP mediante fijación de los hápticos en túneles esclerales, sin sutura y con pegamento de fibrina, no garantiza la estabilidad de la LIO, por lo que se ha descrito la recurrencia de la luxación en un 12,5% de los casos de forma precoz, al año de realizar esta técnica (Wilguki et al, 2015). Una otra desventaja de esta técnica es usar solamente lentes de tres piezas (Wilguki et al, 2015; Scharioth et al, 2010), mientras que en nuestra técnica también pudimos optar por la utilización de LIOs de una sola pieza.

La rotura de la sutura de polipropileno se ha observado en un 27,9% de los casos tras realizar una VPP para el rescate de la LIO luxada, para, posteriormente, fijarla a la esclera (Vote et al, 2006). El tiempo medio transcurrido hasta la rotura de la sutura fue de una media de 4 años. En nuestra serie, el tiempo medio de seguimiento fue de 22 meses; consideramos que sería conveniente un tiempo de seguimiento clínico más prolongado para demostrar que las suturas

de poliéster no absorbibles son menos susceptibles a la rotura, además de proporcionar una mayor estabilidad de la LIO a largo plazo.

La seguridad de la técnica que hemos propuesto también se puede verificar mediante el estudio de la población de las células endoteliales. En nuestro estudio no hemos observado diferencias significativas entre la población endotelial antes de la realización de la cirugía y la existente al cabo de 1 año de la misma. Esto se debe muy probablemente al hecho de que nuestra aproximación quirúrgica no necesita incisiones corneales para las maniobras de reposicionamiento de la LIO en la CP, quedando esta situada en la CP, lejos del endotelio corneal. Este punto constituye una gran ventaja sobre las técnicas que dependen de la implantación de una LIO en la CA para la corrección de la afaquia. En este sentido, se han descrito pérdidas en la población de células endoteliales de alrededor de un 9,78% a los 3 años del implante de la LIO de CA con fijación iridiana (tipo Artisan<sup>®</sup>) (Chen et al, 2012). En los casos con implante secundario de una LIO de CA con apoyo angular se observó un 8% de descompensaciones corneales (Bellucci et al, 1998). También se ha descrito daño endotelial corneal con al implantar una LIO en la CP anclada en iris o suturada al sulcus (Nottage et al, 2009; Gonnermann et al, 2013).

No hemos detectado alteraciones significativas en relación a los cambios de PIO durante el tiempo de seguimiento, ni tuvimos que modificar ni añadir nuevos fármacos hipotensores para los casos que ya los utilizaban. El implante de la LIO en la CP, detrás del iris, junto con la utilización de suturas biocompatibles, pueden considerarse los factores que ayudan a disminuir el riesgo de hipertensión ocular y glaucoma. En un estudio a largo plazo (Huang et al, 2006) con implantación de LIOs en la CA con fijación en iris se observó glaucoma agudo por bloqueo pupilar en un 4,8% de los casos y glaucoma crónico en un 2,4% de los ojos intervenidos. La

incidencia de glaucoma tras el implante secundario de la lente Artisan® en la CA fue de un 4,8% (Menezo et al, 1998), siendo la dispersión de pigmento iridiano el posible factor de riesgo en los casos de LIO fijadas al iris. Sin embargo, en la literatura especializada (Sawada et al, 1998), el mayor porcentaje de glaucoma (alrededor de un 11%) se asoció a las LIOs de CA con apoyo angular, muy probablemente debido a la formación de sinequias anteriores en el ángulo. La irritación crónica del cuerpo ciliar y la dispersión de pigmento pueden ser causas de hipertensión ocular y glaucoma, que precisará de tratamiento quirúrgico en los casos en que la LIO se encuentre suturada en el sulcus (Vote et al, 2006). Así, nuestros resultados sobre la estabilidad de las LIOs, las posibles variaciones en la población de células endoteliales y los cambios de la PIO demuestran una seguridad superior a las otras técnicas descritas.

Las complicaciones valoradas durante el seguimiento clínico de nuestro estudio han sido la hemorragia vítrea, el DR, el EMQ, la hipotonía y la endoftalmitis.

La hemorragia vítrea se observó en un 8% de los ojos, probablemente debido a la manipulación intraoperatoria sobre el cuerpo ciliar o a los posibles daños de los vasos ciliares en los meridianos de las 3 y 9 horas. La manipulación del cuerpo ciliar durante la extracción de la LIO luxada, mediante una ampliación de la esclerotomía de la VPP, puede causar hemorragia vítrea en un 5% de los casos (Steinmetz, Brooks, 2004). Por otro lado, se observaron con mayor frecuencia hemorragias en el vítreo (alrededor de un 10%) tras el implante secundario de LIOs suturadas en el sulcus (Lenzeta et al, 1998). Las técnicas modernas empleadas para la fijación de las LIOs en el sulcus mediante la realización de túneles esclerales también pueden dar lugar a esta complicación en un 8% de los casos (Wilgucki et al, 2015). Por el contrario, las técnicas que comportan la implantación de una LIO en la CA, ya sea con apoyo angular o con fijación en el iris, no suelen originar esta complicación (Schein et, 1993, Belluci et, 1996).



En nuestra cohorte no hemos observado la aparición de DR durante el tiempo de seguimiento postoperatorio. La mínima manipulación de la base del vítreo y un examen detallado de la retina periférica durante la cirugía son de utilidad para evitar esta complicación. En cambio, se observó DR en el 8,2% de los ojos tratados con VPP e implante de una LIO suturada en el sulcus con suturas de polipropileno (Vote et al, 2006).

En otras series (Sarrafizadeh et al, 2001), en las que comparan las aproximaciones con VPP asociada al recambio de la LIO y VPP con reposición de la LIO, se ha observado DR en un 7% y un 14%, respectivamente.

En nuestro estudio solamente hemos observado un paciente con EMQ, que apareció durante el primer mes tras la intervención. Creemos que la mínima inflamación producida por la cirugía y el mínimo contacto entre la LIO suturada y el tejido uveal contribuyen a disminuir el riesgo de aparición de un EMQ. Se ha descrito un 4,8% de casos de EMQ tras un implante secundario de LIO suturada en el sulcus (Uthoff, Teichmann, 1998). Por el contrario, se puede observar la presencia de un EMQ en un 29% de los casos de implante de LIO en la CA tras la extracción de la LIO luxada en la cavidad vítrea, debido al contacto entre el iris y la lente (Sarrafizadeh et al, 2001). Adicionalmente, la realización de una VPP con un recambio de la LIO luxada por una implantación retropupilar de la lente Artisan<sup>®</sup> puede representar un riesgo de EMQ de hasta un 12% (Wolter-Roessler, Kuchle, 2008).

Hemos observado hipotonía ocular en el 8% de los ojos intervenidos, aún sin observar pérdidas de fluido intraocular a través de las escotillas esclerales o la conjuntiva. En los dos ojos en que apareció esta complicación, al 5º día del postoperatorio se constató la resolución espontánea de dicha incidencia. La disminución temporal de la producción del humor acuoso debido la inhibición de la función del cuerpo ciliar puede considerarse como la causa de esta

complicación. Otros autores detectaron hipotonía ocular inmediata en el 4% de los casos tras el implante secundario de una LIO fijada mediante túneles esclerales (Wilgucki et al, 2015) y en el 5,1% de los ojos tras el implante de una LIO anclada al iris en la CP (Gonnermann et al, 2012). Tanto en estas series como en la nuestra, la hipotonía ocular postoperatoria fue de aparición temprana y de fácil resolución.

Finalmente, la endoftalmitis (la complicación más grave y temida en el postoperatorio de la cirugía ocular) no se presentó en nuestra población de ojos intervenidos. En otras series, con mayor número de casos, tampoco se observó esta complicación (Sarrafizadeh et al, 2001; Vote et al, 2006). No obstante, las endoftalmitis se han asociado a casos de implante secundario de LIO para corregir la afaquia, en los que el factor de riesgo más importante era la sutura de la LIO a la pared escleral (Scott et al, 1995).



# Conclusiones



## 9. Conclusiones

Los resultados obtenidos en nuestra cohorte de estudio nos permiten concluir:

1. El manejo de las LIOs luxadas en la cavidad vítrea mediante la técnica quirúrgica propuesta ha demostrado su eficacia desde un punto de vista funcional, ya que el EE residual postoperatorio es mínimo y permite obtener buenos resultados en cuanto a la AVSC y la MAVC en el postoperatorio. Estos resultados visuales son similares a los de otras técnicas descritas.
2. No existen diferencias estadísticamente significativas entre el astigmatismo topográfico antes y al cabo de 1 año de la cirugía. La aproximación quirúrgica no precisa de incisiones corneales e induce cambios mínimos en el astigmatismo topográfico. Este hecho demuestra la superioridad respecto a otras técnicas descritas, que pueden generar astigmatismo.
3. No existen diferencias estadísticamente significativas entre el recuento de la población de células endoteliales antes y después de 1 año de la cirugía. La LIO reposicionada queda situada anatómicamente en la CP, lejos del endotelio corneal. Este hecho demuestra una alta seguridad con respecto a otras técnicas, que pueden producir pérdida progresiva de células endoteliales.
4. Las LIOs se han mantenido estables durante el seguimiento; este hecho demuestra la alta seguridad de esta técnica respecto a otras que no aseguran la estabilidad de la LIO.
5. Las complicaciones postoperatorias fueron leves, fáciles de manejar y menos frecuentes que las observadas con otras técnicas.
6. Se necesita un tiempo de seguimiento más largo para poder comprobar la posible aparición de complicaciones a más largo plazo y evaluar la supervivencia de la sutura de Mirselene, cuya rotura podría poner en peligro la estabilidad de la LIO.



# **Bibliografía**





## 10. Bibliografía

- Acosta R, Hoffmeister L, Román R et al. Systematic review of population-based studies of the prevalence of cataracts. Arch Soc Esp Oftalmol. 2006 Sep; 81(9):509-16.
- Akpek EK, Altan-Yaycioglu R, Karadayi K et al. Long-term outcomes of combined penetrating keratoplasty with iris-sutured intraocular lens implantation. Ophthalmology. 2003 May; 110(5):1017-22.
- Akura J, Hatta S, Kaneda S. Management of posterior capsule rupture during phacoemulsification using dry technique. J Cataract Refract Surg 2001; 27: 982-989.
- Apple DJ, Brems RN, Park RB et al. Anterior chamber lenses. Part I: Complications and pathology and a review of designs. J Cataract Refract Surg 1987; 13: 157-74.
- Apple DJ, Mamalis N, Loftfield K et al. Complications of intraocular lenses. A historical and histopathological review. Surv Ophthalmol 1984; 29:1-54.
- Barraquer J, Rutllan J. Alpha-chymotrypsin in cataract surgery. Postgrad Med. 1964 Jan; 35:57-62.
- Basti S, Hu DJ, Goren MB, et al. Acute suprachoroidal hemorrhage during clear corneal phacoemulsification using topical and intracameral anesthesia. J Cataract Refract Surg 2003; 29(3):588-591.
- Bellamy JP, Queguiner F, Salamé N et al. Secondary intraocular lens implantation: methods and complications. J Fr Ophtalmol 2000; 23:73-80.

- Bellucci R, Pucci V, Morselli S et al. Secondary implantation of angle-supported anterior chamber and scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1996 Mar; 22(2):247-52.
- Benayoun Y, Petitpas S, Turki K et al. Sutureless scleral intraocular lens fixation: report of nine cases and literature review. *J Fr Ophtalmol.* 2013 Oct; 36(8):658-68.
- Blumenthal M, Kansas P. Evolución de la cirugía de catarata, cirugía de catarata con incisión pequeña. Philadelphia: Highligts; 1999. p. 1-6.
- Boberg-Ans G, Henning V, Villumsen J et al. Longterm incidence of rhegmatogenous retinal detachment and survival in a defined population undergoing standardized phacoemulsification surgery. *Acta Ophthalmol Scand.* 2006; 84: 613–618.
- Bourne RR, Minassian DC, Dart JK et al. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology.* 2004; 111:679–685.
- Bukelman A, Hoffman P, Oliver M. Limited choroidal hemorrhage associated with extracapsular cataract extraction. *Arch Ophthalmol* 1987; 105(3):338-341.
- Brod RD, Flynn HW Jr, Clarkson JG et al. Management options for retinal detachment in the presence of a posteriorly dislocated intraocular lens. *Retina.* 1990; 10(1):50-6.
- Cionni RJ. Surgical management of the congenitally subluxated crystalline lens using the modified capsular tension ring: Steinert RF (ed) *Cataract Surgery: Technique, Complications, and Management* 2nd ed. Saunders: Philadelphia; 2004; 305–313.

- Condon GP. Simplified small-incision peripheral iris fixation of an AcrySof intraocular lens in the absence of capsule support. *J Cataract Refract Surg.* 2003 Sep; 29(9):1663-7.
- Chan C, Crandall AS, Ahmed I K. Ab externo scleral suture loop fixation for posterior chamber intraocular lens decentration: Clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32: 121-128.
- Chen Y, Liu Q, Xue C, et al. Three-year follow-up of secondary anterior iris fixation of an aphakic intraocular lens to correct aphakia. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38:1595-601.
- Cho YW, Chung IY, Yoo JM et al. Sutureless intrascleral pocket technique of transscleral fixation of intraocular lens in previous vitrectomized eyes. *Korean J Ophthalmol.* 2014 Apr; 28(2):181-5.
- Chu CC, Kizil Z. Quantitative evaluation of stiffness of commercial suture materials. *Surg Gynecol Obstet.* 1989; 168:233-8.
- Dabrowska-Kloda K, Kloda T, Boudiaf S et al. Incidence and risk factors of late in-the-bag intraocular lens dislocation: Evaluation of 140 eyes between 1992 and 2012. *J Cataract Refract Surg.* 2015 Jul;41(7):1376-82.
- Daien V, Le Pape A, Heve D et al. Incidence, Risk Factors, and Impact of Age on Retinal Detachment after Cataract Surgery in France: A National Population Study. *Ophthalmology.* 2015 Nov; 122(11):2179-85.
- Davis D, Brubaker J, Espandar L et al. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009 Apr; 116(4):664-70.

- Dick HB, Augustin AJ. Lens implant selection with absence of capsular support. *Curr Opin Ophthalmol.* 2001 Feb; 12(1):47-57.
- Durak A, Oner HF, Koçak N et al. Tilt and decentration after primary and secondary transsclerally sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 227-32.
- España E, Cisneros AL, Martínez-Costa R. El endotelio corneal en la cirugía refractiva intraocular. In: Cisneros AL, Martínez-Costa R. *Complicaciones de la cirugía refractiva intraocular.* Madrid: MacLine; 2003: 117-126.
- Fechner PUU, Worst JGF. A new concave intraocular lens for the correccion of myopia. *Eur J Implant Ref Surg* 1990; 245-248.
- Fernández-Buenaga R, Alio JL, Pérez-Ardoy et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye (Lond).* 2013 Jul; 27(7): 795–802.
- Gimbel H V, Condon G P, Kohnen T et al. Late in the-bag intraocular lens dislocation: Incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 2193-204.
- Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV. Dislocated In-The-Bag Intraocular Lens Study Group. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol.* 2004 Apr; 137(4):630-5.
- Gonnermann J, Torun N, Klamann MK et al. Visual outcomes and complications following posterior iris-claw aphakic intraocular lens implantation combined with penetrating keratoplasty. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013 Apr; 251(4):1151-6.

- Gonnermann J, Torun N, Klamann MK et al. Posterior iris-claw aphakic intraocular lens implantation in subluxated lenses due to Marfan syndrome. *Eur J Ophthalmol.* 2014 May-Jun; 24(3):352-7.
- Güell JL, Velasco F, Malecaze F et al. Secondary Artisan®-Verysise aphakic lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 2266-2271.
- Güell JL, Verdaguer P, Elies D et al. Secondary iris-claw anterior chamber lens implantation in patients with aphakia without capsular support. *Br J Ophthalmol.* 2014 May; 98(5):658-63.
- Hamed LM. Strabismus presenting after cataract surgery. *Ophthalmology.* 1991 Feb; 98(2):247-52.
- Hayashi K, Hirata A, Hayashi H. Possible predisposing factors for in the bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery. *Ophthalmology* 2007; 114:969-975.
- Hayashi K, Tsuru T, Yoshida M et al. Intraocular pressure and wound status in eyes immediately after scleral tunnel incision and clear corneal incision cataract surgery. *Am J Ophthalmol.* 2014 Aug; 158(2):232-41.
- Heilkov T, Joondeph BC, Olsen KR et al. Late endophthalmitis after transscleral fixation of a posterior chamber intraocular lens (letter). *Arch Ophthalmol* 1989; 107: 1427.
- Hoffman RS, Fine IH, Packer M et al. Scleral fixation using suture retrieval through a scleral tunnel. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Aug; 32(8):1259-63.

- Huang YS, Xie LX, Wu XM et al. Long-term follow-up of flexible open-loop anterior chamber intraocular lenses implantation. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2006 May; 42(5):391-5.
- Jakobsson G, Zetterberg M, Lundström M et al. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning. *J Cataract Refract Surg*. 2010 Oct; 36(10):1637-44.
- Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lenses within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology* 2001; 108: 1727-1731.
- Jensen OM, Haamann P, Schmidt P. Penetrating keratoplasty and transscleral fixation of posterior chamber lens. *Acta Ophthalmol Scand* 1995; 73: 551-4.
- Karahan E, Er D, Kaynak S. An Overview of Nd:YAG Laser Capsulotomy. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2014 Summer; 3(2):45-50.
- Kelman C. Phacoemulsification and aspiration: a new technique of cataract removal. A preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967; 64:23-35.
- Kim M, Lee DH, Koh HJ et al. Surgical outcome of simultaneous intraocular lens rescue and sutureless intrascleral tunnel fixation of dislocated intraocular lenses. *Retina*. 2015 Jul; 35(7):1450-7.
- Kwon HJ, Nam SM, Stulting RD et al. Comparison of surgically induced astigmatism following iris-claw PIOL insertion with scleral, limbal, or corneal incisions. *J Refract Surg* 2014; 30:330-5.

- Lampé Z, Vámosi P, Berta A. Changing concept and modern techniques in cataract surgery. *Acta Chir Hung.* 1997; 36(1-4):184-5.
- Lanzetta P, Menchini U, Virgili G et al. Scleral fixated intraocular lenses: an angiographic study. *Retina.* 1998; 18(6):515-20.
- Letocha CE, Pavlin CJ. Follow-up of 3 patients with Ridley intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 1999 Apr; 25(4):587-91.
- Lewis JS. Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surg.* 1991; 22:692-5.
- Lewis JS .Sulcus fixation without flaps. *Ophthalmology.* 1993 Sep; 100(9):1346-50.
- Linebarger EJ, Hardten DR, Shah GK et al. Phacoemulsification and modern cataract surgery. *Surv Ophthalmol.* 1999 Sep-Oct; 44(2):123-47.
- López Ferrando N, López Mondéjar E, Romero C et al. Endoftalmitis tardía tras lente intraocular suturada en cámara posterior. *Arch Soc Esp Oftalmol* 1999; 74: 277-9.
- Lorente R, de Rojas V, Vazquez de Parga P et al. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation: Retrospective analysis of 45 cases. *J Cataract Refract Surg.* 2010 Aug; 36(8):1270-82.
- Lorente R. Mendicute J, Cadarso L et al. Lentes intraoculares in facoemulsificación. *Madrid CF Comunicación* 1999: 249-68.



- Maguire AM, Blumenkranz MS, Ward TG. Scleral loop fixation for posteriorly dislocated intraocular lenses, Operative technique and long-term results. Arch Ophthalmol 1991; 109:1754-8.
- Malbran ES, Malbran E, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. Int Ophthalmol 1986; 9: 151-60.
- Market Scope, 2013 Comprehensive Report on the Global Cataract Surgical Equipment Market.
- McKellar MJ, Elder MJ. The early complications of cataract surgery: is routine review of patients 1 week after cataract extraction necessary?. Ophthalmology. 2001 May; 108(5):930-5.
- Mello M.O. Jr, Scott I.U, Smiddy W.E. Surgical management and outcomes of dislocated intraocular lenses. Ophthalmology. 2000; 107(1):62-7.
- Menezo JL, Martinez MC, Cisneros AL. Iris-fixated Worst claw versus sulcus-fixated posterior chamber lenses in the absence of capsular support. J Cataract Refract Surg. 1996 Dec; 22(10):1476-84.
- Michaeli A, Soiberman U, Loewenstein A. Outcome of iris fixation of subluxated intraocular lenses. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012 Sep; 250(9):1327-32.

- Mimura T, Amano S, Sugiura T et al. Refractive change after transscleral fixation of posterior chamber intraocular lenses in the absence of capsular support. *Acta Ophthalmol Scand.* 2004 Oct; 82(5):544-6.
- Mitra RA, Connor TB, Han DP et al. Removal of dislocated intraocular lenses using pars plana vitrectomy with placement of an open-loop, flexible anterior chamber lens. *Ophthalmology* 1998; 105:1011-4.
- Mönestam EI. Incidence of dislocation of intraocular lenses and pseudophakodonesis 10 years after cataract surgery. *Ophthalmol.* 2009; 116: (12):2315-20.
- Nambiar AK, Fox PD. Acute suprachoroidal hemorrhage during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(6):934-936.
- Narang S, Gupta V, Gupta A et al. Role of prophylactic intravitreal antibiotics in open globe injuries. *Indian J Ophthalmol.* 2003; 51: 39 – 44.
- Nottage JM, Bhasin V, Nirankari VS. Long-term safety and visual outcomes of transscleral sutured posterior chamber IOLs and penetrating keratoplasty combined with transscleral sutured posterior chamber IOLs. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2009 Dec; 107:242-50.
- Numa A, Hotta N, Kitano E. Late ovaling of the pupil with anterior chamber lens. *Folia Ophthalmol Jpn* 1985; 36: 1914-8.
- Organización Mundial de la Salud. Nota informativa N° 282, 2014.

- Organización Mundial de la Salud. Vision 2020. The right to sight. Ginebra: OMS; 2003.
- Organización Mundial de la Salud, Prevention of Blindness and Visual Impairment. 2011.
- Parmar DN, Kychenthal A, Ezra E et al. Vitreoretinal management of posteriorly dislocated plate haptic silicone intraocular lenses. *Retina*. 2002 Apr; 22(2):169-75.
- Petrić I, Mandić Z, Lacmanović Loncar V et al. fixation of a foldable acrylic intraocular lens. *Acta Med Croatica*. 2006; 60(2):137-40.
- Pingree M, Crandall A, Olson RJ. Cataract surgery complications in one year at an academic institution. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 705-708.
- Pueringer L, Hodge D, Erie J. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980–2009: A Population-Based Study. *Am J Ophthalmol*. 2011 Oct; 152(4): 618–623.
- Ramselaar JA, Beekhuis WH, Rijneveld WJ et al. Mersilene (polyester), a new suture for penetrating keratoplasty. *Doc Ophthalmol*. 1992; 82(1-2):89-101.
- Rijneveld WJ, Beekhuis WH, Hassman EF et al. Iris claw lens: anterior and posterior iris surface fixation in the absence of capsular support during penetrating keratoplasty. *J Refract Corneal Surg*. 1994 Jan-Feb; 10(1):14-9.

- Romac I, Gabrić N, Dekaris I et al. Resolution of pseudophakic cystoid macular edema with combination therapy of topical corticosteroids and nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Coll Antropol.* 2011 Sep; 35 Suppl 2:281-4.
- Rusu I, Chen Z, Zizva J et al. Incidence of cystoid macular edema with iris-fixated posterior chamber intraocular lenses in patients presenting with lens dislocation. *Int Ophthalmol.* 2014 Oct; 34(5):1153-8.
- Sakka Y, Sakamoto H. Evaluation of 16 anterior chamber lens explantation. *IOL* 1992; 5: 33-7.
- Samson CM, Foster CS. Chronic postoperative endophthalmitis. *Int Ophthalmol Clin* 2000; 40:57–67.
- Sarrafizadeh R, Ruby AJ, Hassan TS et al. A comparison of visual results and complications in eyes with posterior chamber intraocular lens dislocation treated with pars plana vitrectomy and lens repositioning or lens exchange. *Ophthalmology.* 2001 Jan; 108(1):82-9.
- Sawada T, Kimura W, Kimura T et al. Long-term follow-up of primary anterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Nov; 24 (11):1515-20.
- Schallenberg M, Dekowski D, Hahn A et al. Aphakia correction with retropupillary fixated iris-claw lens (Artisan) long-term results. *Clin Ophthalmol.* 2014; 8: 137-41.

- Schein OD, Kenyon KR, Steinert RF et al. A randomized trial of intraocular lens fixation techniques with penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*. 1993 Oct; 100(10):1437-43.
- Schönfeld CL. 23 vs 20gauge pars plana vitrectomy in combination with bimanual microincisional cataract surgery (b-MICS) for the treatment of macular hole and cataract as a one-step procedure. *Eye (Lond)*. 2013 Aug; 27(8):952-8.
- Schulze S, Bertelmann T, Sekundo W. Implantation of intraocular lenses in the ciliary sulcus. *Ophthalmologe*. 2014 Apr; 111(4):305-9.
- Shakin EP, Carty JB Jr. Clinical management of posterior chamber intraocular lens implants dislocated in the vitreous cavity. *Ophthalmic Surg Lasers* 1995; 26: 529 – 534.
- Scharioth GB, Prasad S, Georgalas I. Intermediate results of sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg*. 2010; 36:254-9
- Scott IU, Flynn HW Jr, Feuer W. Endophthalmitis after secondary intraocular lens implantation. A case-report study. *Ophthalmology*. 1995 Dec; 102(12):1925-31.
- Singh R, Bhalekar S. Repositioning a dislocated intraocular lens in the ciliary sulcus using 23-gauge sutureless pars plana vitrectomy. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Mar; 37(3):438-40.
- Smiddy WE, Ibañez GV, Alfonso E et al. Surgical management of dislocated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21: 64 – 69.

- Smith G, Atchison D. The Eye and Visual Optical Instruments. Cambridge university press. 1997. Páginas 291-295.
- Soiberman U, Pan Q, Daoud Y et al. Iris suture fixation of subluxated intraocular lenses. Am J Ophthalmol. 2015 Feb; 159(2):353-9.
- Solomon K, Gussler JR, Gussler C et al. Incidence and management of complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses. J Cataract Refract Surg 1993; 19: 488-93.
- Steinmetz RL, Brooks HL Jr. Management of posteriorly dislocated posterior chamber intraocular lenses by vitrectomy and pars plana removal. Retina 2004; 24:556-9.
- Steinert RF, Brint SF, White SM et al. Astigmatism after small incision cataract surgery. A prospective, randomized, multicenter comparison of 4- and 6.5-mm incisions. Ophthalmology. 1991 Apr; 98(4):417-23.
- Strampelli B. Fissazione di lenti camerulari mediante filo di supramid. Atti Sos Oftal Ital 1955; 15: 427-33.
- Suto C, Horis S, Fukuyama E et al. Adjusting intraocular lens power for sulcus fixation. J Cataract Refract Surg 2003; 29: 1913-7.
- Teng H, Zhang H, Tian F et al. Artisan iris claw intraocular lens implantation for the correction of aphakia after pars plana vitrectomy. Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2014 Feb; 50(2):89-94.

- Uthoff D, Teichmann KD. Secondary implantation of scleral-fixated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Jul; 24(7):945-50.
- Uy HS, Chan PS. Pigment release and secondary glaucoma after implantation of single-piece acrylic intraocular lenses in the ciliary sulcus. *Am J Ophthalmol.* 2006 Aug; 142(2):330-2.
- Vote BJ, Tranos P, Bunce C et al. Long term outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2006; 141: 308-312.
- Wagoner MD, Cox TA, Ariyasu RG et al. American Academy of Ophthalmology. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2003 Apr; 110(4):840-59.
- Weene LE. Flexible open-loop anterior chamber intraocular lens implants. *Ophthalmology* 1993; 100: 1636-9.
- Wilgucki JD, Wheatley HM, Feiner L. One-year outcomes of eyes treated with a sutureless scleral fixation technique for intraocular lens placement or rescue. *Retina.* 2015; 35:1036-40.
- Wolter-Roessler M, Kuchle M. Correction of aphakia with retroiridally fixated IOL. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2008 Dec; 225(12):1041-4.
- Wormstone IM. Posterior capsule opacification: a cell biological perspective. *Exp Eye Res.* 2002; 74:337–347.

- Yamane S, Inoue M, Arakawa A et. Sutureless 27-gauge needle-guided intrascleral intraocular lens implantation with lamellar scleral dissection. *Ophthalmology*. 2014 Jan; 121(1):61-6.
- Yasuda A, Ohkoshi K, Orihara Y et al. Spontaneous luxation of encapsulated intraocular lens onto the retina after a triple procedure of vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol*. 2000 Dec; 130(6):836-7.
- Ye Z, He SZ, Li ZH. Efficacy comparison between manual small incision cataract surgery and phacoemulsification in cataract patients: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2015 Jun 15; 8(6):8848-53.
- Zeh WG, Price FW Jr. Iris fixation of posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2000 Jul; 26(7):1028-34.
- Zech JC, Tanni re P, Denis P et al. Posterior chamber intraocular lens dislocation with the bag. *J Cataract Refract Surg*. 1999 Aug; 25(8):1168-9





# **Anexo**



## 11. Anexo

### Artículo:

### **Scleral Fixation of Posteriorly Dislocated Intraocular Lenses by 23-Gauge Vitreotomy without Anterior Segment Approach.**

Jeroni Nadal, Bachar Kudsieh, Ricardo P. Casaroli-Marano.

Journal of Ophthalmology

Volume 2015, Article ID 391619, 6 pages

Doi:10.1155/2015/391619.

Factor de impacto: 1.425.

### **Resumen del artículo:**

El objetivo del estudio fue valorar la eficacia y la seguridad de la técnica quirúrgica mencionada en el manejo de las lentes luxadas en cavidad vítrea en 25 pacientes, empleando un tiempo de seguimiento mínimo de 12 meses.

Las variables valoradas fueron la AVMC, el astigmatismo topográfico, el estudio de la población endotelial corneal, la estabilidad de la LIO y las complicaciones durante el período de seguimiento.

La MAVC mejoró al mes de la cirugía, manteniéndose estable; la LIO se mantuvo estable y centrada en 96% de los casos, sin observarse roturas de la sutura durante el seguimiento.

Los valores del astigmatismo topográfico y de la población de células endoteliales no demostraron ningún cambio 1 año después de la cirugía. Las complicaciones durante el estudio

fueron leves y de fácil manejo.

Con los resultados obtenidos se puede concluir que la técnica quirúrgica es segura y eficaz para el manejo de las LIOs luxadas en la cavidad vítrea, pudiendo ser una alternativa a otras técnicas más complejas y con complicaciones más severas.

## Clinical Study

# Scleral Fixation of Posteriorly Dislocated Intraocular Lenses by 23-Gauge Vitrectomy without Anterior Segment Approach

Jeroni Nadal,<sup>1</sup> Bachar Kudsieh,<sup>1</sup> and Ricardo P. Casaroli-Marano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Universitari Barraquer, Universitat Autònoma de Barcelona, Muntaner Street, No. 314, 08021 Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Department of Surgery, School of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, Spain

Correspondence should be addressed to Jeroni Nadal; [jeroninadalreus@gmail.com](mailto:jeroninadalreus@gmail.com)

Received 27 April 2015; Accepted 9 July 2015

Academic Editor: Suichien Wong

Copyright © 2015 Jeroni Nadal et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Background.** To evaluate visual outcomes, corneal changes, intraocular lens (IOL) stability, and complications after repositioning posteriorly dislocated IOLs and sulcus fixation with polyester sutures. **Design.** Prospective consecutive case series. **Setting.** Institut Universitari Barraquer. **Participants.** 25 eyes of 25 patients with posteriorly dislocated IOL. **Methods.** The patients underwent 23-gauge vitrectomy via the sulcus to rescue dislocated IOLs and fix them to the scleral wall with a previously looped nonabsorbable polyester suture. **Main Outcome Measures.** Best corrected visual acuity (BCVA) LogMAR, corneal astigmatism, endothelial cell count, IOL stability, and postoperative complications. **Results.** Mean follow-up time was  $18.8 \pm 10.9$  months. Mean surgery time was  $33 \pm 2$  minutes. Mean BCVA improved from  $0.30 \pm 0.48$  before surgery to  $0.18 \pm 0.60$  ( $p = 0.015$ ) at 1 month, which persisted to 12 months ( $0.18 \pm 0.60$ ). Neither corneal astigmatism nor endothelial cell count showed alterations 1 year after surgery. Complications included IOL subluxation in 1 eye (4%), vitreous hemorrhage in 2 eyes (8%), transient hypotony in 2 eyes (8%), and cystic macular edema in 1 eye (4%). No patients presented retinal detachment. **Conclusion.** This surgical technique proved successful in the management of dislocated IOL. Functional results were good and the complications were easily resolved.

## 1. Introduction

Intraocular lens (IOL) dislocation into the vitreous cavity is a serious complication of cataract surgery, with a reported incidence of 0.1–1.7% [1]. Current management includes repositioning the lens in the sulcus when capsular support is sufficient or IOL removal when insufficient, in which case the IOL is removed through corneal limbal or corneal incisions or by enlarging one of the sclerectomies. However, these methods involve risks including producing up to 1 diopter (D) of corneal astigmatism [2], 8% of iris damage and hyphema [3], and 5% of retinal detachment [4].

Usually, aphakia is corrected secondarily by implantation of an anterior chamber intraocular lens (ACIOL) which entails the risk of 9.78% corneal endothelial compromise 3 years after iris fixation, 5.6% of iris pigment precipitates on the iris fixation [5], and 29% of cystoid macular edema (CME) after the implant of open loop [6]. Aphakia is also corrected by sutured posterior chamber lens (PCIOL), which entails the risk of 23% CME and 7% retinal detachment [6].

Recently a sutureless intrascleral PCIOL fixation technique is done to correct aphakia [7, 8]; this technique entails the risk of subsequent IOL dislocation of 3.6% and 1.5% of iris capture of IOL during mean follow-up time of 7 months [8]; this percentage can rise to 12.5% of IOL dislocation during a mean follow-up of 1 year [7].

The aims of this study were first to describe a more conservative and rational surgical technique to manage posteriorly dislocated IOL by repositioning and fixation to the scleral wall using nonabsorbable polyester sutures and then to analyze visual outcomes and postoperative complications, in order to assess whether this technique avoids the most commonly observed complications associated with other methods.

## 2. Patients and Methods

We performed a prospective study of a consecutive case series comprising 25 eyes of 25 patients who underwent 23-gauge vitrectomy via the sulcus to manage posteriorly dislocated IOLs. All 25 eye surgeries were performed by the same

surgeon (JN) between 2011 and 2014 in the Barraquer Eye Center, Barcelona, Spain. Institutional Ethics Committee for Clinical Research approval was obtained for this study. It was conducted following the postulates of the Declaration of Helsinki and written informed consent was obtained from each patient after receiving full information about the procedures involved.

The criterion for inclusion was dislocation of posterior chamber two-haptic IOL into the vitreous cavity. Exclusion criteria were the existence of sufficient anterior capsular support to allow repositioning the IOL in the ciliary sulcus and follow-up period less than 12 months after surgery.

All patients underwent a monocular best corrected visual acuity (BCVA) examination, measured by LogMAR chart, before and after refraction test, and Amsler Chart test to identify metamorphopsia and macular optical coherence tomography (OCT) (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA) was done in case of the presence of metamorphopsia or reduced BCVA during the follow-up. They also underwent slit lamp eye examination, funduscopy under pharmacologic mydriasis, intraocular pressure measurement (Goldmann), B-mode ultrasound echography, corneal topography (OCT CASIA SS-1000, Tomey, Nagoya, Japan), and endothelial cell count by specular microscopy (Konan SP 9000, Konan, Inc., Nishinomiya, Japan).

The variables collected before surgery included age, gender, lens type, possible cause of dislocation, BCVA, corneal astigmatism steep axis power ( $K_{\max}$ ) and flat axis power ( $K_{\min}$ ), and endothelial cell count (cells/mm<sup>2</sup>).

**2.1. Surgical Technique.** Peritomy and wet cautery of the sclera at 3 and 9 o'clock were performed. Two triangular partial thickness limbal-based scleral flaps measuring 2 mm by 2.5 mm were created at 1.5 mm from the limbus at 3 and 9 o'clock. Three 23-gauge ports were introduced, two of the three ports passing thorough the scleral wall under the scleral flaps. The infusion port was introduced transconjunctivally at 2 o'clock. Then, 23-gauge vitrectomy was performed to remove the vitreous gel and free the lens from possible vitreous adhesions and the rest of the capsular bag. After complete vitrectomy, a halogen light source was introduced (Figure 1(a)) and the two ports previously positioned under the scleral flaps were removed, and the sclerotomies were enlarged using a 23-gauge sclerotome. Two 23-gauge peeling forceps were introduced into the vitreous cavity and used to gently raise the lens to the middle of the vitreous cavity so the lens and the haptics could be clearly visualized. Holding the lens with one of the two forceps in the middle of the vitreous cavity, a previously prepared adjustable looped (Figure 2) nonabsorbable polyester 10-0 suture (MERSI-LENE, Ethicon, Scotland, UK) (please see the supplementary materials video demonstrating the loop preparation details and the surgery in Supplementary Material available online at <http://dx.doi.org/10.1155/2015/391619>) was introduced with the other forceps and the lens haptic was snared in the loop (Figure 1(b)). The suture was then tensed around one haptic and the same maneuver was then repeated to capture the other haptic (Figure 1(c)). Once the two haptics of the lens were captured, the lens was repositioned in the sulcus

by simply tightening the two sutures. The two sclerotomies were closed with the same sutures as those holding the lens (Figure 1(d)). All patients were discharged 6 to 8 hours after surgery under treatment with dexamethasone 1 mg/mL and tobramycin 3 mg/mL eye drops (Tobradex, Alcon Cusi, Barcelona, Spain).

The duration of surgery was recorded beginning at the moment of extraocular suture preparation and finishing when the eye speculum was removed. All patients underwent postoperative follow-up at day 1, 1 week, 1 month, 6 months, and 12 months and yearly thereafter. The following variables were recorded after surgery: 1-month BCVA, 12-month BCVA, 12-month astigmatism  $K_{\max}$  and  $K_{\min}$ , 12-month endothelial cell count, and lens stability by slit lamp examination after pharmacological mydriasis. Postoperative complications such as vitreous hemorrhage, CME, and presence of hypotony during the first week, defined as IOP less than 5 mmHg, were also recorded.

**2.2. Statistical Analysis.** Statistical analysis was performed using SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Kolmogorov-Smirnov test was used to test the normal distribution of continuous variables. Paired *t*-test was used to compare BCVA, endothelial cell count, and astigmatism before and after surgery. Differences with a *p* value < 0.05 were considered statistically significant.

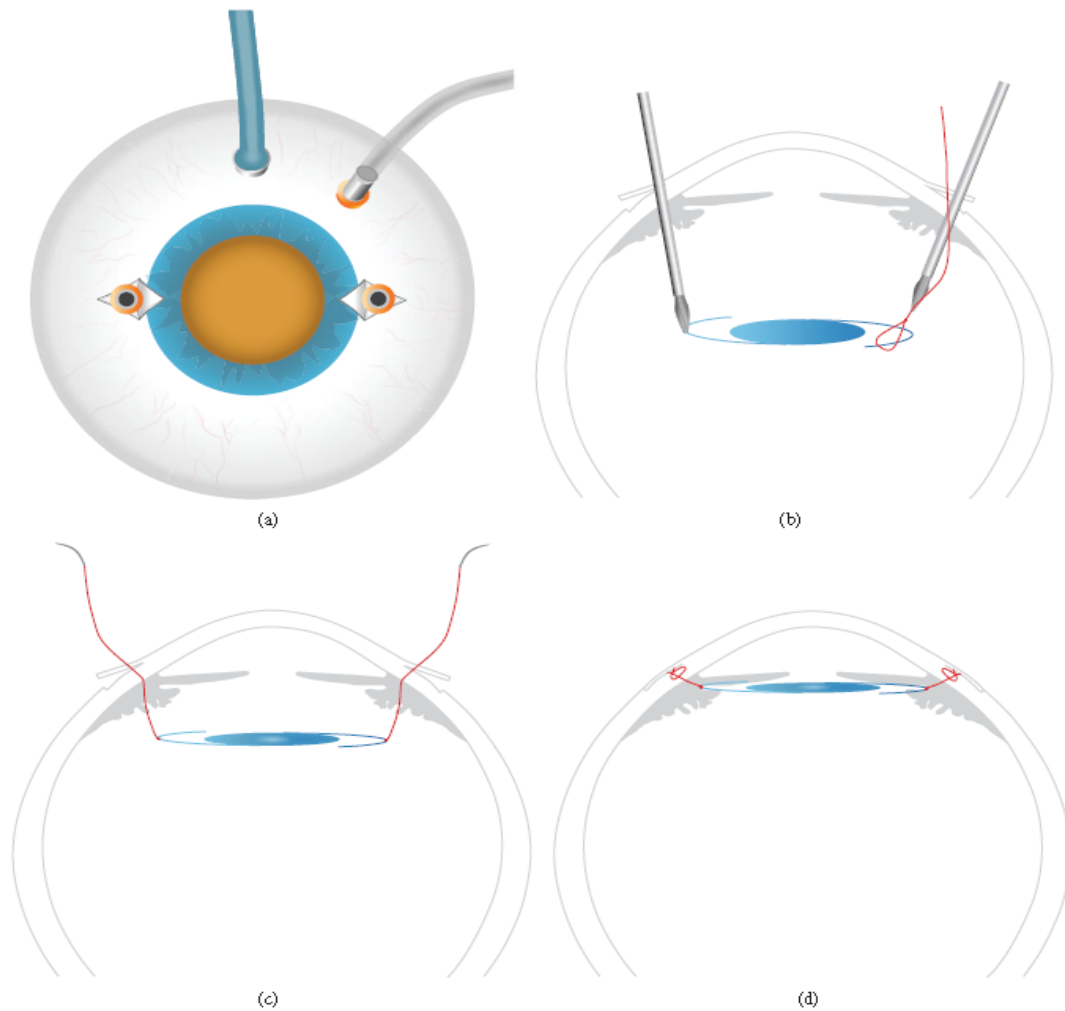
### 3. Results

In total, 25 eye surgeries were included in this analysis. Mean age was  $61.2 \pm 21.6$  years. Mean follow-up was  $18.8 \pm 10.9$  months, range 18–48 months. Baseline patient characteristics are shown in Table 1.

The adjustable suture preparation technique was practiced in the wet lab before performing the surgery in human eyes in order to shorten the surgery time and fasten the learning curve. Mean surgery time was  $33 \pm 2$  minutes, range 30–37 minutes.

Mean BCVA improved from  $0.30 \pm 0.48$  before surgery to  $0.18 \pm 0.60$  ( $p = 0.015$ , paired *t*-test) at 1 month. No statistically significant difference was found between BCVA at one month and BCVA at 12 months ( $0.18 \pm 0.60$ ) ( $p = 0.486$ ). No statistically significant difference was found between  $K_{\max}$  before surgery ( $44.0 \pm 2.2$ ) and at 12 months ( $44.2 \pm 1.9$ ) ( $p = 0.613$ ). Similarly, we found no statistically significant difference between  $K_{\min}$  before surgery ( $42.1 \pm 1.8$ ) and at 12 months ( $42.3 \pm 1.6$ ) ( $p = 0.361$ ). Finally, no statistically significant difference was found between endothelial cell count before surgery ( $1,858 \pm 698$ ) and that at 12 months ( $1,835 \pm 696$ ) ( $p = 0.685$ ).

Clinical lens stability and centration was observed by slit lamp and anterior segment OCT examination in 24 (96%) patients (Figure 3); one of the 25 patients presented a decentered lens during the first month after surgery due to a loose suture and needed a simple additional intervention to reopen the scleral flap, tense the suture, and recenter the lens. This patient did not present new subluxation or any other complication during the follow-up period. Vitreous hemorrhage was seen in 2 (8%) eyes during the first month after surgery. Vitrectomy was performed in one patient



**FIGURE 1:** (a) Two scleral limbal-based flaps at 3 and 9 o'clock were created. Three 23-gauge vitrectomy ports were introduced, two passing through the scleral flaps, with an accessory 25-gauge light source introduced at 12 o'clock. (b) After complete vitrectomy, the lens was raised to the middle of the vitreous cavity using two peeling forceps. Each haptic was snared by a previously prepared loop; then the suture was tensed around the middle of the haptic. (c) Once the two haptics of the lens were captured, the lens was repositioned in the sulcus by simply tensing the two sutures. (d) Once the two haptics of the lens were repositioned in the sulcus, the sclerotomies were closed with the same sutures as those holding the lens.

to clear the hemorrhage and spontaneous resolution was observed in the other; both had good visual outcomes, with 12-month BCVA of 0.18 and 0.10, respectively.

Two patients (8%) presented hypotony within the first 3 days of surgery but did not present sclerotomy site leakage. The hypotony resolved spontaneously at day 5 after surgery without additional treatment in both cases. CME was observed in one patient (4%) during the first month after surgery; complete resolution of the edema was obtained with

subtenon triamcinolone acetonide (40 mg/mL) injection, but the patient presented reduced BCVA (0.40) at the end of clinical follow-up. None of the patients in this cohort presented retinal detachment.

#### 4. Discussion

The present study describes visual outcomes and complications of a surgical technique that could avoid the most



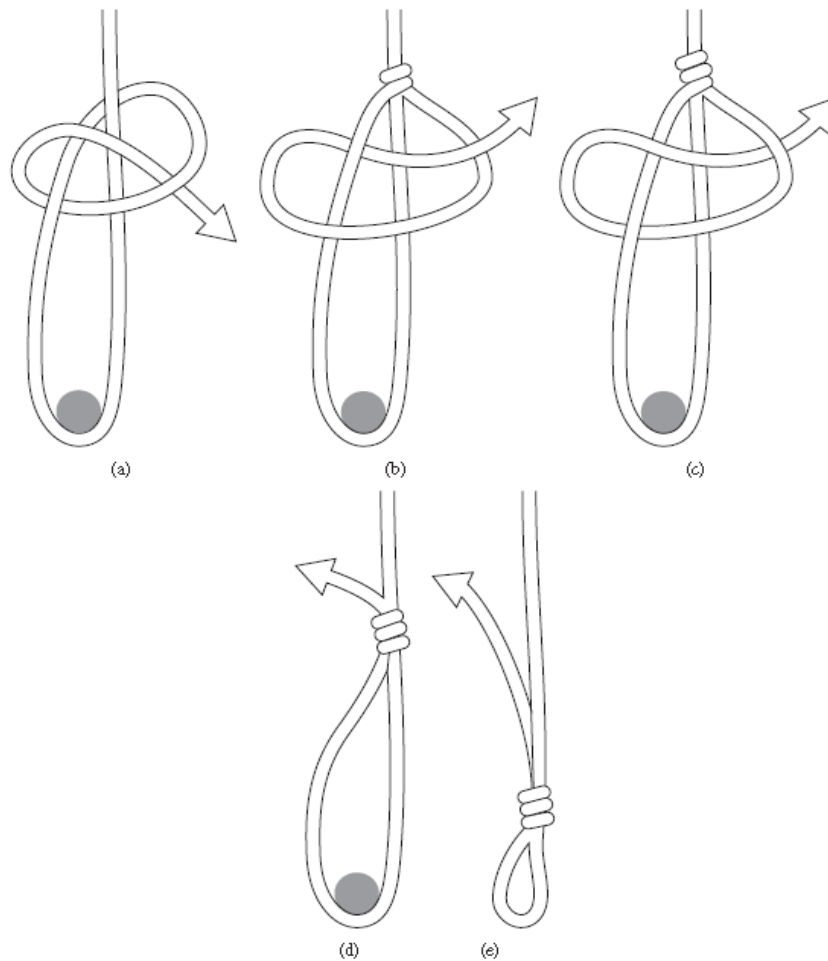


FIGURE 2: Five-step diagram showing in a simple way how the adjustable loop is done.

commonly observed complications associated with other methods, especially corneal complications associated with ACIOL implantation or sutured PCIOL. In addition, this technique reflects a more conservative approach that allows faster postoperative visual recovery.

Maguire et al. [9] described a surgical technique to manage dislocated IOL in six patients in which preprepared loops of 10-0 Prolene sutures and sclerotomy incisions for vitrectomy were utilized for fixation of posteriorly dislocated IOL. Our surgical approach introduced important modifications and improvements in other aspects. The use of microsurgical instruments helps to reduce wound leakage and inflammation. In addition, an accessory light facilitates bimanual maneuvers and lens handling during surgery. Furthermore, the creation of scleral flaps is important to prevent suture erosion and exposure to ultraviolet light that could

damage the suture and cause subsequent IOL dislocation. Lastly, we used nonabsorbable polyester sutures, rather than the Prolene used by Maguire et al., which could be more resistant and last longer [10].

Mean surgery time was  $33 \pm 2$  minutes; we believe that this technique is simple to realize and has a short learning curve due to two main factors: the first resides in the possibility of practicing the adjustable loop preparation in a wet lab and the second factor is that the lens handling in the vitreous cavity is relatively easy if done by retina surgeon familiar with bimanual maneuvers.

In our series, mean BCVA improved by almost 3 lines. This improvement was achieved during the first month after surgery and maintained without changes during the first year after surgery, indicating rapid and persisted visual recovery. Our results compare favorably with the improved BCVA of

TABLE 1: Baseline characteristics of patients undergoing 23-gauge vitrectomy via the sulcus to manage posteriorly dislocated IOL.

	Cases (n = 25)
Female sex: n (%)	8 (32%)
Age in years: mean $\pm$ SD	61.2 $\pm$ 21.6
Endothelial cell count (cells/mm <sup>2</sup> ): mean $\pm$ SD	1,858 $\pm$ 698
BCVA (LogMAR chart): mean $\pm$ SD	0.30 $\pm$ 0.48
Astigmatism (D): mean $\pm$ SD	
$K_{max}$	(44.0 $\pm$ 2.2)
$K_{min}$	(42.1 $\pm$ 1.8)
Cause of dislocated IOL	
Trauma	3 (12%)
Pseudoexfoliation syndrome	3 (12%)
Marfan syndrome	1 (4%)
Intraoperative complications	1 (4%)
Unknown	17 (68%)
IOL type	
AcrySof SA60AT <sup>†</sup>	4 (16%)
AcrySof MA60BM <sup>†</sup>	5 (20%)
CZ70BD <sup>†</sup>	2 (8%)
C-flex 570C-IOL <sup>‡</sup>	1 (4%)
722Y <sup>§</sup>	1 (4%)
MORCHER 67 G <sup>¶</sup>	1 (4%)
Unknown	11 (44%)

SD: standard deviation; BCVA: best corrected visual acuity; D: diopters;  $K_{max}$ : steep axis;  $K_{min}$ : flat axis; <sup>†</sup>: Alcon, Texas, Fort Worth, USA; <sup>‡</sup>: Rayner Howe, UK; <sup>§</sup>: Advanced Medical Optics Inc., Santa Ana, California, USA; <sup>¶</sup>: MORCHER GmbH, Stuttgart, Germany

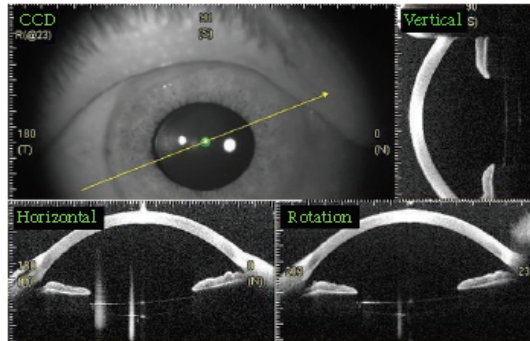


FIGURE 3: Anterior segment OCT showing IOL stability and centration at 1 year after surgery. Vertical, horizontal, and rotational sections are shown.

0.18 (LogMAR) reported by Mittra et al. [11] when vitrectomy, IOL *pars plana* removal, and IOL exchange to ACIOL were performed. Also our results are similar to the final visual acuities of 0.40 (LogMAR) reported by Sarrafizadeh et al. [6] and the visual acuity of 0.48 (LogMAR) reported by Vote

et al. [12] using *pars plana* vitrectomy and IOL exchange to sutured PCIOL placement.

Interestingly, our approach did not induce further corneal astigmatism. In our cohort, topography did not show any changes after surgery, as the technique does not involve corneal incisions to insert the IOL, which can produce astigmatism of 1 D as reported by Kwon et al. [2] after corneal, limbal, or scleral incisions were done to insert an ACIOL. Also corneal astigmatism was produced after clear cornea incisions done to PCIOL scleral fixation as reported by Hoffman et al. [13]. In addition, no changes were observed in endothelial cell count, another great advantage to take into account compared with the usual endothelial cell loss associated with ACIOL implantation, as reported by Chen et al. [5]. Other previous studies have reported mean endothelial cell loss of 9.78% three years after iris claw ACIOL implantation [5] or 2% after open loop ACIOL implantation [14].

IOL stability and centration was observed in 24 eyes (96%) (Figure 2) and subluxation was seen in one eye (4%) at one month after surgery. In this case the lens was an acrylic two-haptic lens (AcrySof MA60BM, Alcon, Texas, Fort Worth, USA), and we believe that this complication was partly attributable to the flexible nature of its haptics. IOL decentration has been observed in 4.8%–6% of cases receiving iris claw and open loop ACIOLs, respectively [14]; also the dislocation was observed in 12.5% of cases of sutureless scleral fixation technique described by Wilgucki et al. [7] during one-year follow-up and up to 3.6% as referred by Scharioth et al. [8] during a follow-up time of 7 months. Another advantage to mention is that our described surgical technique was performed in two-haptic IOL, whether one piece or three pieces, while the intrascleral fixation technique described by Scharioth et al. [8] and Wilgucki et al. [7] was done only in three-piece IOL.

No suture breakage occurred in our cohort during the mean follow-up time of 18.8  $\pm$  10.9 months and ranging in some cases till 48 months. Vote et al. [12] reported suture breakage and subsequent new IOL dislocation as the most common complication, found in 17 eyes (27.9%) of their series undergoing *pars plana* vitrectomy and scleral fixed sutured PCIOL. We consider that a longer follow-up time is needed to prove that nonabsorbable polyester sutures are less susceptible to breakage and provide long-term lens stability, which is critical to ongoing use of this technique.

Our surgical technique presented few postoperative complications which were treated with conservative measures. Vitreous hemorrhage was seen in 2 (8%) eyes, probably due to intraoperative manipulation of the ciliary body. Steinmetz et al. [15] reported this complication in 3 (5%) eyes due to possible iris or ciliary body manipulation when the IOL was removed by *pars plana* vitrectomy. The incidence of retinal detachment after vitrectomy for dislocated IOL varies from 0% to 6.3% [16, 17]; minimal manipulation of the vitreous base and 23-gauge incision used to perform our technique may minimize the risk of retinal tear or detachment, neither of which occurred in our patients. CME has been reported in 22% of eyes undergoing *pars plana* vitrectomy, with IOL removal and exchange to open loop ACIOL [14]. In our

cohort, minimal surgical incisions and less contact of the IOL with the uvea could explain the reduced number of eyes suffering CME. Finally, hypotony was observed in 2 (8%) eyes without scleral or conjunctival flap leakage. However, complete spontaneous resolution was observed at day 5 after surgery; a temporary slight suppression of the ciliary body may be considered the cause of this complication.

In conclusion, we consider the surgical technique described above a simple and an easy learning technique. The good visual outcomes, the easily treatable complications, and the use of the same IOL made the surgical technique our first choice to be performed by all the surgeons in our retina department. It is important to acknowledge that the major limitation of our study is the relatively short mean follow-up of  $18.8 \pm 10.9$  months which makes it unable to answer the question whether suture breakage and the subsequent lens stability may limit the long-term use of this technique.

### Disclosure

The authors have no proprietary interests in the materials described in the paper. The authors declare that they had no assistance with study design, data collection, and data analysis or paper preparation.

### Conflict of Interests

The authors declare no conflict of interests in relation to any of the materials used in this paper or its publication.

### Authors' Contribution

Jeroni Nadal and Bachar Kudsieh contributed equally in the concept, design, data collection/analysis, and drafting of this paper.

### References

- [1] S. L. Pueringer, D. O. Hodge, and J. C. Erie, "Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980–2009: a population-based study," *American Journal of Ophthalmology*, vol. 152, no. 4, pp. 618–623, 2011.
- [2] H. J. Kwon, S. M. Nam, R. D. Stulting, C. Y. Lim, and K. Y. Seo, "Comparison of surgically induced astigmatism following iris-daw PIOL insertion with scleral, limbal, or corneal incisions," *Journal of Refractive Surgery*, vol. 30, no. 5, pp. 330–335, 2014.
- [3] D. N. Parmar, A. Kychenthal, E. Ezra, and G. W. Aylward, "Vitreoretinal management of posteriorly dislocated plate haptic silicone intraocular lenses," *Retina*, vol. 22, no. 2, pp. 169–175, 2002.
- [4] H. W. Flynn Jr., D. Buus, and W. W. Culbertson, "Management of subluxated and posteriorly dislocated intraocular lenses using pars plana vitrectomy instrumentation," *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, vol. 16, no. 1, pp. 51–56, 1990.
- [5] Y. Chen, Q. Liu, C. Xue, Z. Huang, and Y. Chen, "Three-year follow-up of secondary anterior iris fixation of an aphakic intraocular lens to correct aphakia," *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, vol. 38, no. 9, pp. 1595–1601, 2012.
- [6] R. Sarrafzadeh, A. J. Ruby, T. S. Hassan et al., "A comparison of visual results and complications in eyes with posterior chamber intraocular lens dislocation treated with pars plana vitrectomy and lens repositioning or lens exchange," *Ophthalmology*, vol. 108, no. 1, pp. 82–89, 2001.
- [7] J. D. Wilgucki, H. M. Wheatley, L. Feiner, M. V. Ferrone, and J. L. Prenner, "One-year outcomes of eyes treated with a sutureless scleral fixation technique for intraocular lens placement or rescue," *Retina*, vol. 35, pp. 1036–1040, 2015.
- [8] G. B. Scharioth, S. Prasad, I. Georgalas, C. Tataru, and M. Pavlidis, "Intermediate results of sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation," *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, vol. 36, no. 2, pp. 254–259, 2010.
- [9] A. M. Maguire, M. S. Blumenkranz, T. G. Ward, and J. Z. Winkelman, "Scleral loop fixation for posteriorly dislocated intraocular lenses: operative technique and long-term results," *Archives of Ophthalmology*, vol. 109, no. 12, pp. 1754–1758, 1991.
- [10] C. C. Chu and Z. Kizil, "Quantitative evaluation of stiffness of commercial suture materials," *Surgery Gynecology and Obstetrics*, vol. 168, no. 3, pp. 233–238, 1989.
- [11] R. A. Mitra, T. B. Connor, D. P. Han, S. B. Koenig, W. F. Mieler, and J. S. Pulido, "Removal of dislocated intraocular lenses using Pars plana vitrectomy with placement of an open-loop, flexible anterior chamber lens," *Ophthalmology*, vol. 105, no. 6, pp. 1011–1014, 1998.
- [12] B. J. Vote, P. Tranos, C. Bunce, D. G. Charteris, and L. Da Cruz, "Long-term outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber intraocular lens implantation," *American Journal of Ophthalmology*, vol. 141, no. 2, pp. 308–312.e1, 2006.
- [13] R. S. Hoffman, I. H. Fine, and M. Packer, "Scleral fixation without conjunctival dissection," *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, vol. 32, no. 11, pp. 1907–1912, 2006.
- [14] J.-P. Bellamy, F. Queguiner, N. Salamé, and M. Montard, "Secondary intraocular lens implantation: methods and complications," *Journal Francais d'Ophtalmologie*, vol. 23, no. 1, pp. 73–80, 2000.
- [15] R. L. Steinmetz, H. L. Brooks Jr., and C. K. Newell, "Management of posteriorly dislocated posterior chamber intraocular lenses by vitrectomy and pars plana removal," *Retina*, vol. 24, no. 4, pp. 556–559, 2004.
- [16] W. E. Smiddy and H. W. Flynn Jr., "Management of dislocated posterior chamber intraocular lenses," *Ophthalmology*, vol. 98, no. 6, pp. 889–894, 1991.
- [17] M. O. Mello Jr., I. U. Scott, W. E. Smiddy, H. W. Flynn Jr., and W. Feuer, "Surgical management and outcomes of dislocated intraocular lenses," *Ophthalmology*, vol. 107, no. 1, pp. 62–67, 2000.

