



PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOMARCADORES DE SALUD Y
ESTADOS PATOLÓGICOS POR LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

TESIS DOCTORAL

LUXACIÓN TARDÍA ESPONTÁNEA DEL COMPLEJO SACO-LENTE
INTRAOCULAR: formas de presentación, tratamiento quirúrgico y análisis
comparativo en ojos con y sin anillo de tensión capsular.

BETTY LORENTE BULNES

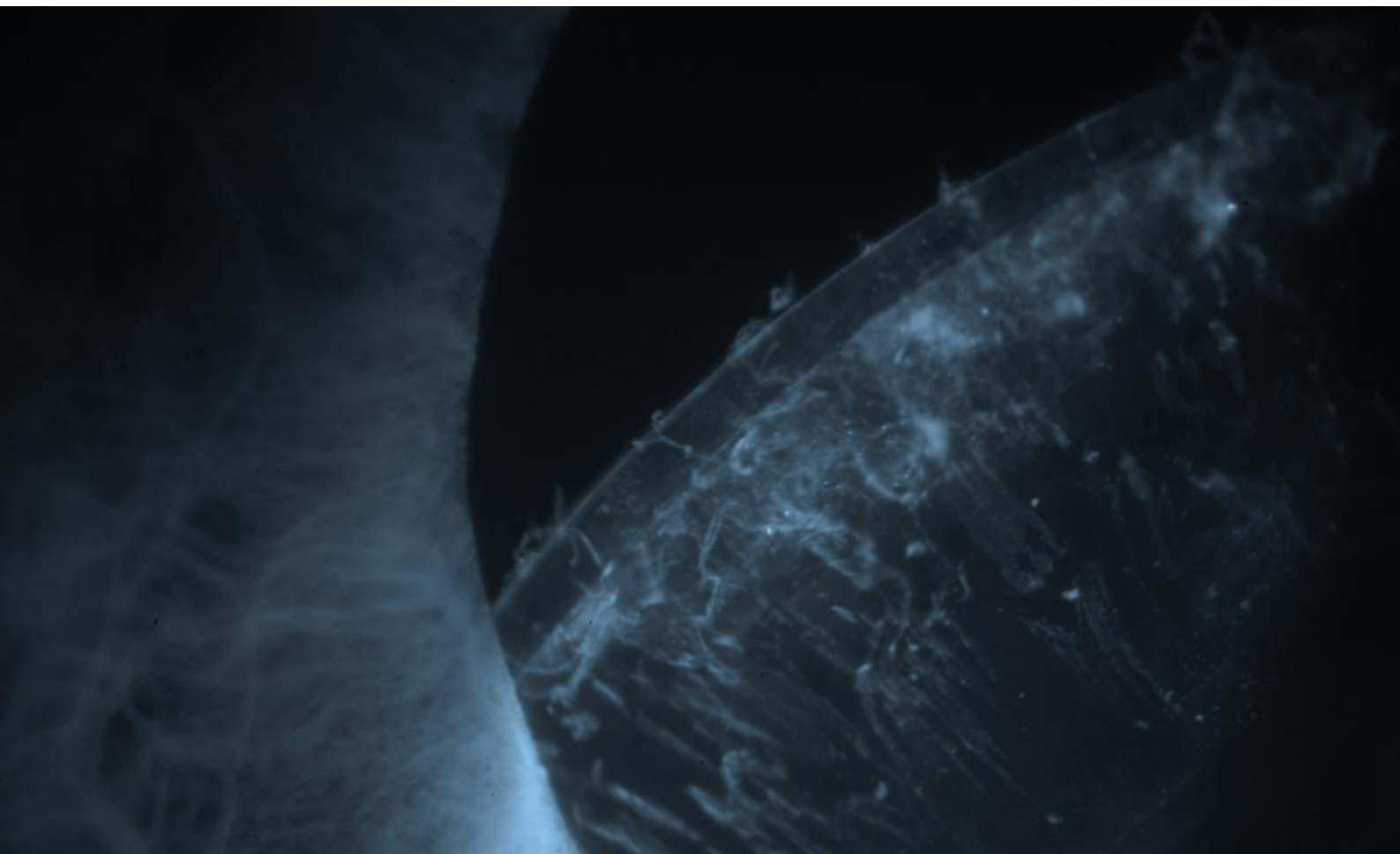
CONFORMIDAD DE LOS DIRECTORES:

La conformidad del director/es de la tesis consta en el original en papel de esta Tesis Doctoral

FDO: Prof. José Fdez-Vigo López FDO: M^a Victoria de Rojas Silva FDO: José I. Fdez-Vigo Escribano

2021

Al mejor equipo del mundo,



AGRADECIMIENTOS

A los Doctores Fernández-Vigo, por vuestra amabilidad durante este tiempo, por vuestro excelente trabajo y por vuestra paciencia, sobre todo por vuestra paciencia.

A la Doctora Victoria de Rojas, codirectora de esta tesis, compañera, maestra y referente. Ejemplo de saber hacer y fuente inagotable de conocimiento. Sin ti este trabajo no hubiese sido posible.

Al Centro de Oftalmología Barraquer, por formarme como residente... y como persona. De una forma especial a los Dres. Canut, de la Paz y Álvarez de Toledo por todo lo aprendido, especialmente por lo que no está en los libros. Siempre estaré agradecida.

A mi abuelo Pepe, que inició esta aventura en la Oftalmología hace ya tres generaciones. Gracias por elegir tan bien, en la Medicina y en la vida. Allá donde estés, espero que lo disfrutes.

A la nueva familia que he ganado con Aarón, porque gracias a todos vosotros las horas robadas a Lena son más llevaderas.

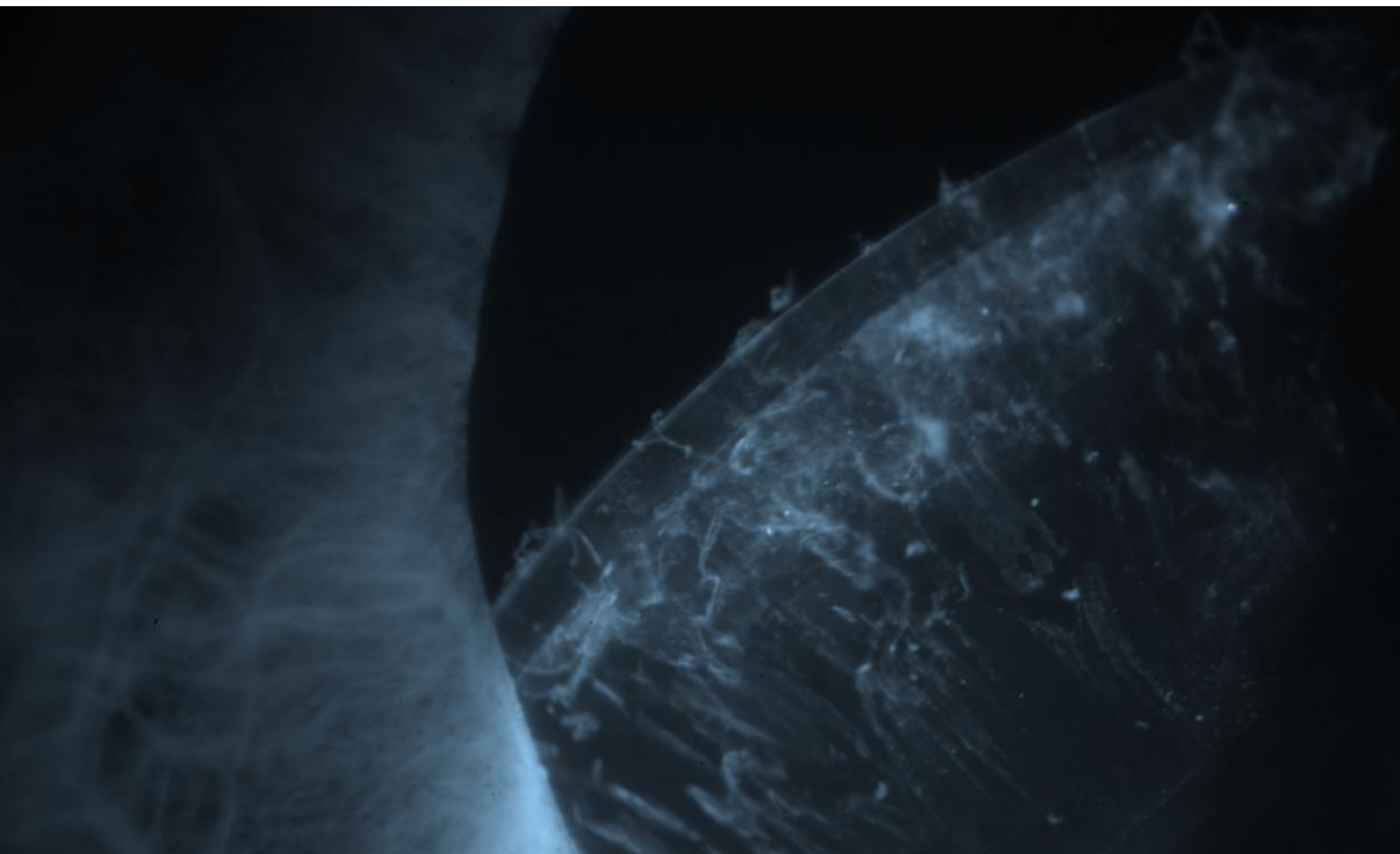
A mis sobrinos Mateo, Marc, Alice... y los que vendrán. A mis hermanos Ramón, Juan, José y Diego. Y a Julie, porque hace mucho que eres una más. Porque por vosotros, como dice la canción, me iría a cualquier otra parte.

A mi madre: decir que te lo debemos todo es poco y a la vez es lo único que se acerca a describirlo.

A Aarón, mi equipo, mi amigo, mi cable a tierra: por ser y estar. Por dar forma a cada línea de esta Tesis Doctoral como si fuera tuya y sin pedir nada a cambio. Pero, sobre todo, por lo que está por llegar, no tengo duda de que será aún mejor. Nos queda todo.

A Lena, por convertirme en mejor persona y por ser razón para querer mejorar cada día.

Y de alguna manera a mi padre, aunque tampoco yo sepa explicarlo. Entre Dr. Lorente, Jefe y Papá siempre me quedará con el último, el más importante. Gracias, esta Tesis es tuya.



ÍNDICE

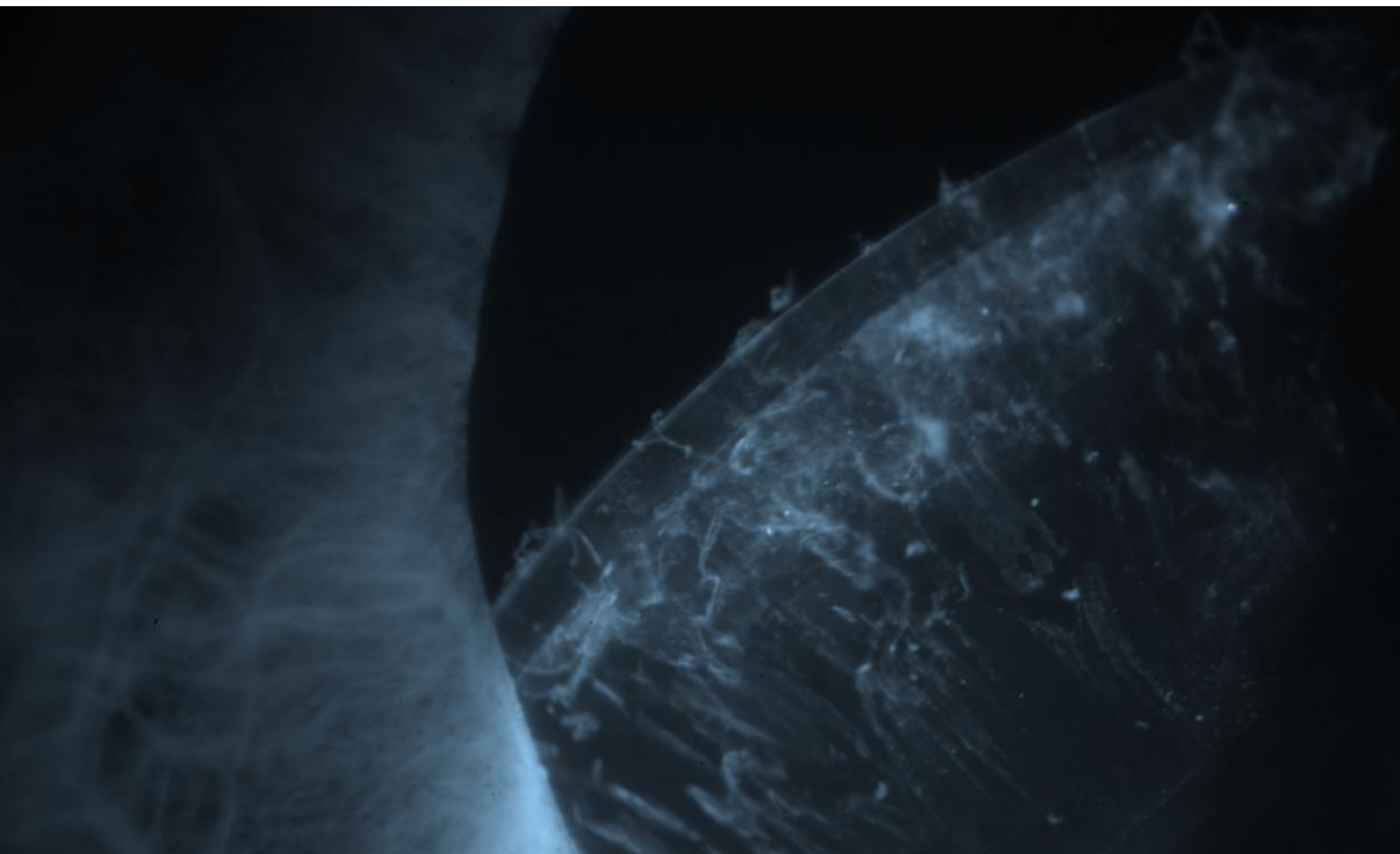
ABREVIATURAS	9
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	15
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	19
2.1.- HIPÓTESIS	21
2.2.- OBJETIVO PRINCIPAL	21
2.3.- OBJETIVOS SECUNDARIOS	21
INTRODUCCIÓN	25
3.1.- ESTADO ACTUAL DEL TEMA	27
3.2.- HISTORIA	32
3.3.- LUXACIÓN DEL SACO CAPSULAR	40
3.3.1.- LUXACIÓN TARDÍA ESPONTÁNEA DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR	41
3.3.2.- LUXACIÓN DE LA LENTE INTRAOCULAR FUERA DEL SACO CAPSULAR	41
3.4.- INCIDENCIA	42
3.5.- FACTORES PREDISONENTES DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR	45
3.5.1.- PSEUDOEXFOLIACIÓN	46
3.5.1.1.-HISTORIA	47
3.5.1.2.- ETIOPATOGENIA - GENÉTICA PEX	49
3.5.1.3.- FISIOPATOLOGÍA	50
3.5.1.4.- EPIDEMIOLOGÍA	52
3.5.1.5.- SIGNOS CLÍNICOS	54
3.5.2.- OTROS FACTORES PREDISONENTES	57
3.5.2.1.- MIOPÍA ELEVADA	57
3.5.2.2.- UVEÍTIS	58
3.5.2.3.- RETINITIS PIGMENTARIA	59
3.5.2.4.- OTROS	60
3.6.- ETIOPATOGENIA DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR	60
3.6.1.- DEBILIDAD ZONULAR PROGRESIVA	61
3.6.2.- SÍNDROME DE CONTRACCIÓN CAPSULAR	61
3.6.2.1.- FISIOPATOLOGÍA DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR	63
3.6.2.2.- ETIOPATOGENIA DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR	65

3.6.2.3.- FORMAS CLÍNICAS DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR	65
3.6.2.4.- FACTORES DE RIESGO DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR	66
3.7.- CARACTERÍSTICAS DE PRESENTACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LXT	69
3.8.- PREVENCIÓN DE LA LUXACIÓN TARDÍA Y ESPONTÁNEA DEL COMPLEJO SACO-LENTE	
INTRAOCULAR	73
3.8.1.- IMPORTANCIA DE LAS MANIOBRAS QUIRÚRGICAS DURANTE LA CIRUGÍA DE CATARATA EN PACIENTES PSEUDOEXFOLIATIVOS	75
3.8.2.- PAPEL DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR EN LA LXT	81
3.8.2.1.- HISTORIA DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR	82
3.8.2.2.- MECANISMO DE ACCIÓN DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR	83
3.8.2.3.- OBJETIVOS DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR	85
3.8.2.4.- TIPOS DE ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR	85
3.8.2.5.- IMPLANTACIÓN DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR	86
3.8.3.- LENTE DE 3 PIEZAS EN SULCUS	88
3.8.4.- CAPSULOTOMÍA RELAJANTE AL FINAL DE LA CIRUGÍA	89
3.9.- TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR	89
3.10.- PAPEL DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR	90
<u>MATERIAL Y MÉTODOS</u>	<u>93</u>
4.1.- DISEÑO	95
4.1.1.- DISEÑO DEL ESTUDIO	95
4.1.2.- CENTROS	95
4.1.3.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA	95
4.2.- MATERIAL	96
4.2.1.- MATERIAL EXPLORATORIO BÁSICO	96
4.2.1.1.- AGUDEZA VISUAL Y REFRACCIÓN	96
4.2.1.2.- BIOMICROSCOPIA	96
4.2.1.3.- TONOMETRÍA	96
4.2.1.4.- BIOMETRÍA	97
4.2.1.5.- FONDO DE OJO	98
4.2.2.- MATERIAL QUIRÚRGICO (TERAPÉUTICO)	99
4.2.2.1.- LASER YAG	99
4.2.2.2.- MATERIAL EMPLEADO PARA LA REPOSICIÓN DEL COMPLEJO SACO-LENTE	
INTRAOCULAR	100

4.2.2.3.- MATERIAL PARA EL RECAMBIO DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR	101
4.3.- MÉTODOS	101
4.3.1.- RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN	101
4.3.1.1.- PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA BÁSICA EN EL PREOPERATORIO	101
4.3.1.2.- PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA BÁSICA EN EL POSTOPERATORIO	104
4.3.2.- RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO	105
4.3.2.1.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN / NO REALIZACIÓN DE LA CIRUGÍA DE LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO	105
4.3.2.2.- POSIBILIDADES QUIRÚRGICAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN SACO-LIO	106
4.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO	125
4.4.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS	125
4.4.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO	126
4.4.3.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARATIVO	126
4.4.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REGRESIÓN MULTIVARIABLE	127
RESULTADOS	129
<hr/>	
5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	131
5.1.1- EDAD Y SEXO	131
5.1.2- SITIO Y GRADO DE LA LUXACIÓN	132
5.1.3- FACTORES DE RIESGO	133
5.1.4- CONDICIONES ASOCIADAS	134
5.1.5.- EXPLORACIÓN EN EL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO	135
5.1.5.1.- AGUDEZA VISUAL	136
5.1.5.2.- PRESIÓN INTRAOCULAR	137
5.1.5.3.- TIPO DE LENTE LUXADA	138
5.1.6- INTERVALO ENTRE CIRUGÍA PRIMARIA DE CATARATA Y TIEMPO DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL COMPLEJO SACO-LIO	139
5.1.7.- DIFERENCIAS ENTRE LOS GRUPOS CON ANILLO Y SIN ANILLO EN EL SACO CAPSULAR	142
5.1.7.1- EDAD Y SEXO	142
5.1.7.2- SITIO Y GRADO DE LA LUXACIÓN	142
5.1.7.3- FACTORES DE RIESGO	144
5.1.7.4- CONDICIONES ASOCIADAS	144
5.1.7.5.- TIPO DE LENTE LUXADA	145

5.1.7.6- INTERVALO ENTRE LA CIRUGÍA ORIGINAL Y LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR	145
5.1.7.7.- TÉCNICA QUIRÚRGICA REALIZADA	146
5.2.- RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	147
5.2.1- RESULTADOS POSTOPERATORIOS DE AGUDEZA VISUAL	151
5.2.1.1.- TOTALES	151
5.2.1.2.- SEGÚN TÉCNICA QUIRÚRGICA	152
5.2.1.3.- SEGÚN PRESENCIA O NO DE ANILLO DE TENSION CAPSULAR	153
5.2.1.4.- MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA	154
5.2.2.- CAMBIOS EN PRESIÓN INTRAOCULAR Y FÁRMACOS HIPOTENSORES	157
5.2.2.1.- TOTALES	157
5.2.2.2.- SEGÚN TÉCNICA QUIRÚRGICA	159
5.2.3.- COMPLICACIONES SEGÚN LA TÉCNICA QUIRÚRGICA EMPLEADA PARA TRATAR LA LUXACIÓN SACO-LIO	161
5.2.3.1.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE REPOSICIÓN DEL SACO LIO MEDIANTE SUTURA A ESCLERA	163
5.2.3.2.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE EXPLANTE DEL COMPLEJO SACO-LIO E IMPLANTE DE LENTE DE APOYO ANGULAR	164
5.2.3.3.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE EXPLANTE DEL COMPLEJO SACO-LIO E IMPLANTE DE LENTE ANCLADA A IRIS	165
5.3.- RESULTADOS DEL ESTUDIO ANATOMOPATOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DEL COMPLEJO SACO-LIO EXPLANTADAS	165
<u>DISCUSIÓN</u>	169
6.1.- INTRODUCCIÓN Y APORTACIONES ORIGINALES	171
6.2.- INCIDENCIA	172
6.3.- FACTORES DE RIESGO	176
6.4.- CONDICIONES ASOCIADAS	179
6.5.- AGUDEZA VISUAL EN EL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO	181
6.6.- INTERVALO DE TIEMPO DESDE LA CIRUGÍA ORIGINAL HASTA LA LUXACIÓN TARDÍA DEL COMPLEJO SACO-LIO	181
6.7.- INFLUENCIA DEL TIPO DE LENTE INTRAOCULAR EN LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO	184

6.8.- INFLUENCIA DE LA PRESENCIA DE ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR EN SACO EN LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO	185
6.9.- PREVENCIÓN DE LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO	186
6.10.- TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN	190
6.11.- GLAUCOMA Y PIO	200
<u>LIMITACIONES</u>	<u>207</u>
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>211</u>
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>215</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>245</u>
10.1.- ARTÍCULOS PUBLICADOS	247
10.2.- PRESENTACIONES EN CONGRESOS, CURSOS, ETC	254
10.2.1.- ASCRS 2014 – COMUNICACIÓN LIBRE	254
10.2.2.- AAO 2014 – “BEST OF THE ANTERIOR SEGMENT SPECIALITY MEETINGS 2014”	257
10.2.3.- ASCRS 2015 – COMUNICACIÓN LIBRE	260
10.2.4.- ESCRS 2015 - PÓSTER	263
10.2.5.- FACOELCHE 2015	264
10.2.6.- ESCRS 2017 – COMUNICACIÓN LIBRE	268
10.3.- PREMIOS	271
10.3.1.- “BEST PAPER OF SESSION” ASCRS 2014	271
10.3.2.- “SECOND PLACE OF THE RESIDENT AND FELLOW PROGRAM” ASCRS 2014	272



ABREVIATURAS

AAO: American Academy Ophthalmology
ACIOL: Lente de cámara anterior (por sus siglas en inglés)
ACO: Área apertura capsulorrexis (por sus siglas en inglés)
AINE: Antiinflamatorio no esteroides
AP: Anatomía Patológica. Anatomopatológico
ASCRS: American Society of Cataract and Refractive Surgery
AV: Agudeza visual
AVCC: Agudeza visual con corrección
AVSC: Agudeza visual sin corrección
AXL: Longitud axial

BHA: Barrera hematoacuosa
BHR: barrera hematorretiniana

CA: Cámara anterior
CBR: Capsular bending ring (por sus siglas en inglés)
CC: Contracción capsular
CCC: Capsulorrexis circular y continúa
cel/mm²: células por milímetro cuadrado
CHUAC: Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
CHUO: Complejo Hospitalario Universitario de Ourense
Cols: Colaboradores
CP: Cápsula posterior
CTR: Anillo de tensión capsular (por sus siglas en inglés)
CV: Campo visual

DE: Desviación estándar
DM: Diabetes mellitus
DMAE: Degeneración macular asociada a la edad
DR: Desprendimiento de retina

EECC: Extracción extracapsular de la catarata

EE.UU.: Estados Unidos

EMQ: Edema macular quístico

EPNP: Esclerectomía profunda no perforante

EV: Eje visual

FDA: Food Drug Administration

FR: Factores de riesgo

G: gauges

ICL: Lente de anclaje iridiano (por sus siglas en inglés)

ISL: Lente suturada a iris (por sus siglas en inglés)

JCRS: Journal of Cataract and Refractive Surgery

LECs: Células epiteliales cristalinas anteriores

LIO: Lente intraocular

LOXL 1: Lisil-oxidasa

LP: Percepción luminosa (por sus siglas en inglés)

LXT: Luxación tardía del saco capsular

MAVC: Mejor agudeza visual corregida

Max: Máximo

MER: Membrana epirretiniana

mJ: milijulio

Min: Mínimo

mm: milímetros

MMC: Mitomicina C

mmHg: milímetros de mercurio

NFG: Número de fármacos para tratar el glaucoma

NPL: No percepción luminosa

OCP: Opacificación de la cápsula posterior

OCT: Tomografía de coherencia óptica

ONA: Atrofia del nervio óptico (por sus siglas en inglés)

PCIOL: Lente intraocular de cámara posterior (por sus siglas en inglés)

PIO: Presión intraocular

PEX: Pseudoexfoliación

PL: Percepción luminosa

PMMA: Polimetilmetacrilato

RP: Retinitis pigmentaria

RD: Retinopatía diabética

SFIOL: Lente suturada a esclera (por sus siglas en inglés)

TBC: Trabeculectomía

TNF-B1: Factor de necrosis tumoral Beta 1

UGH: Uveítis-Glaucoma-Hipema

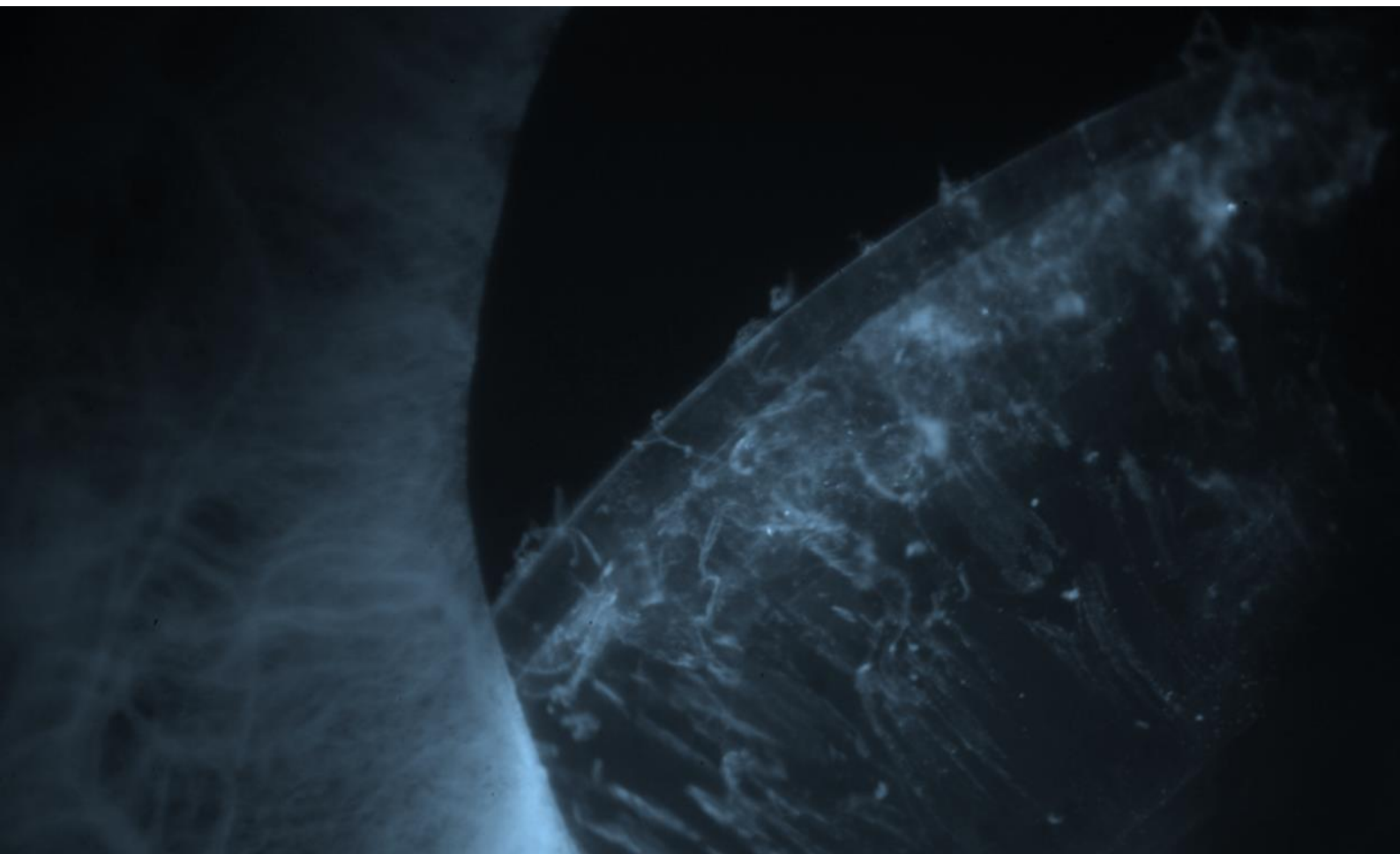
VPP: Vitrectomía pars-plana

vs: versus

YAG: Nd-YAG (acrónimo del inglés neodymium-doped yttrium aluminium garnet)

1p: 1 pieza

3p: 3 piezas

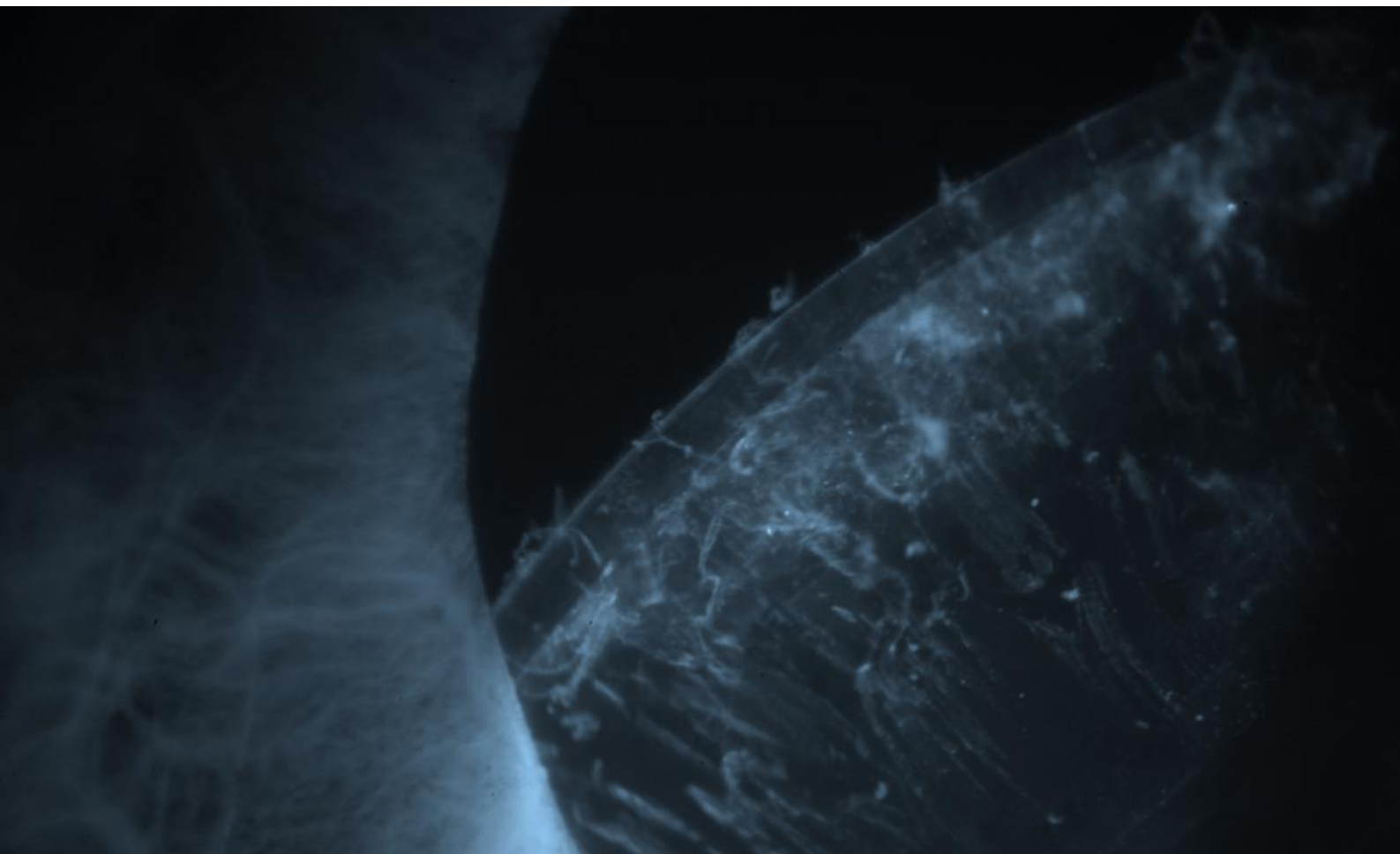


IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La luxación tardía espontánea del complejo saco-LIO con o sin anillo de tensión capsular es una complicación relativamente reciente, grave e importante tras cirugía de catarata que provoca una severa pérdida de visión por lo que se prevé que acarreará una carga económica importante para el sistema de salud.

La mayor supervivencia de la población, y el incremento de la cirugía de catarata a edades cada vez más tempranas, parece ser un problema en aumento en nuestra práctica habitual.

Las publicaciones sobre el tema son escasas y el concepto está recogido de forma confusa en la literatura. No hay estudios sobre factores de riesgo con un grupo control, las medidas preventivas están mal estudiadas y la información sobre los resultados del tratamiento se restringe a cuatro series. Por ello, existe la necesidad de disponer para su análisis de una serie más larga, con una inclusión rigurosa de los casos (luxación dentro del saco, tardía, espontánea, cirugía previa sin complicaciones), que podría proporcionar más datos y más exactos sobre varios parámetros clínicos relevantes que nos ayudasen a entender la presentación, etiología, prevención y tratamiento de esta complicación.



HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1.- HIPÓTESIS

La pseudoexfoliación es el principal factor de riesgo para la aparición de una luxación tardía del complejo saco-lente intraocular, no siendo un factor protector frente a esta complicación el anillo de tensión capsular, y siendo satisfactorios los resultados tanto de la reposición como del recambio del complejo.

2.2.- OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la luxación tardía del complejo saco-LIO, describiendo sus principales factores de riesgo, el papel del anillo de tensión capsular y evaluar los resultados quirúrgicos con diferentes técnicas tras el tratamiento de dicha complicación.

2.3.- OBJETIVOS SECUNDARIOS

1.- Evaluar la pseudoexfoliación como el principal factor de riesgo para la luxación tardía del complejo saco-LIO.

1.1.- Evaluar la frecuencia de pseudoexfoliación en los casos de luxación del complejo saco-LIO y compararla con la frecuencia de pseudoexfoliación en la población con catarata sin operar de la misma edad y zona. El grupo control estaría compuesto por los datos del trabajo sobre frecuencia de pseudoexfoliación en la población con cataratas ya analizados en el Complejo Hospitalario Universitario de Ourense.

2.- Evaluar el papel del anillo de tensión capsular en la prevención de la luxación tardía del complejo saco-LIO.

2.1.- Analizar el número de casos de luxación del complejo saco-LIO con anillo de tensión capsular.

2.2.- Comparar el intervalo de tiempo entre la cirugía original y la luxación del complejo saco -LIO entre los casos con y sin anillo capsular.

3.- Analizar los resultados de la cirugía de reposición versus el recambio del complejo saco-LIO.

3.1.- Evaluar la eficacia y seguridad del recambio del complejo saco-LIO en comparación con la reposición del mismo.

3.2.- Evaluar la eficacia y seguridad del recambio del complejo saco-LIO por una lente de cámara anterior en comparación con una lente anclada en iris.

4.- Analizar si la presencia del anillo de tensión capsular influye en los resultados de la corrección quirúrgica de la luxación, evaluando además si facilita maniobras como la reposición del complejo.

4.1.- Comparar la eficacia y seguridad de la reposición del complejo saco-LIO entre los casos con y sin anillo capsular.

4.2.- Comparar la frecuencia de reposición y recambio entre los casos con y sin anillo capsular.

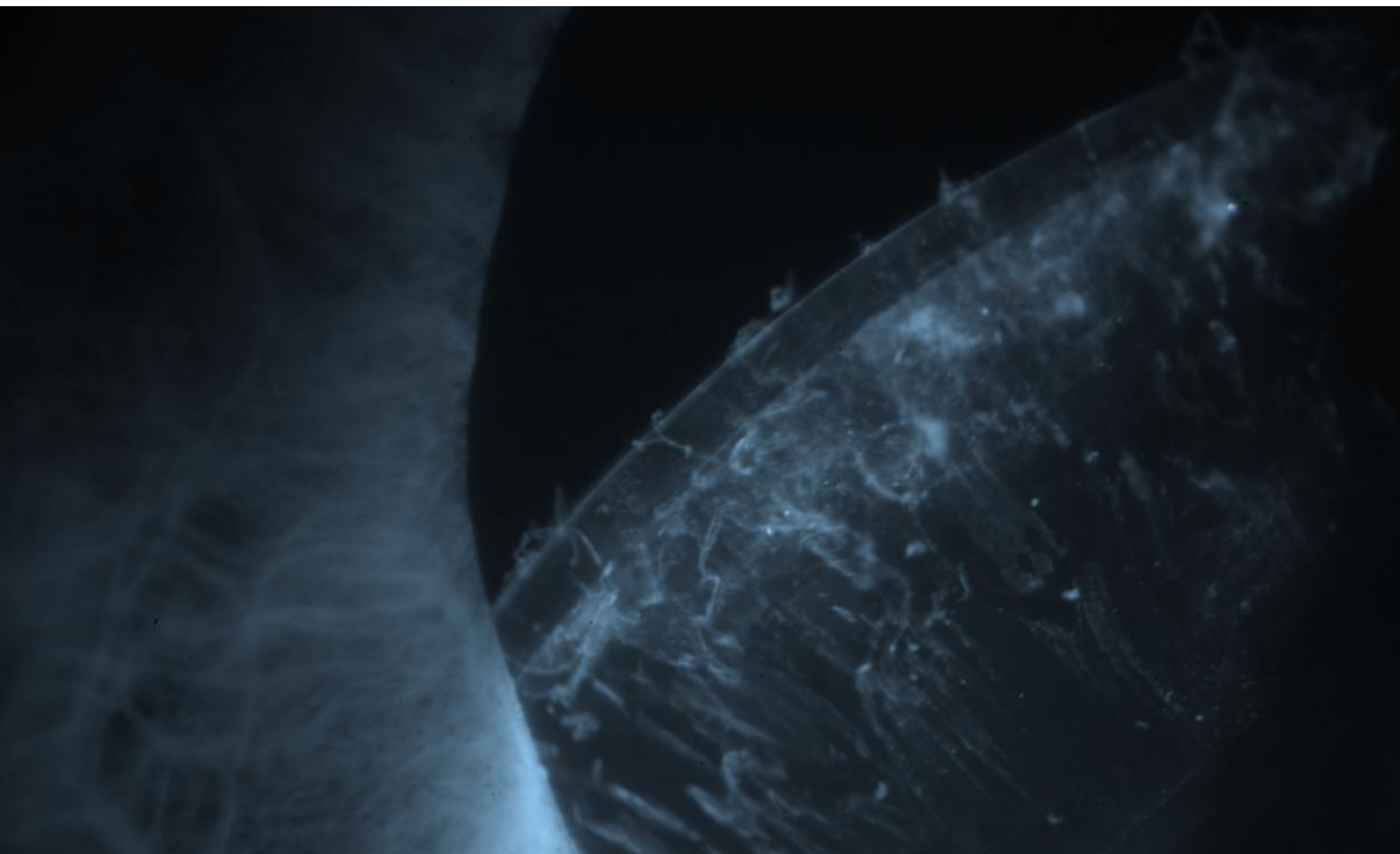
5.- Evaluar si la luxación de la lente intraocular y su grado alteran la presión intraocular.

5.1.- Comparar la presión intraocular media en el momento del diagnóstico según el grado de luxación.

5.2.- Analizar el cambio de presión intraocular tras el tratamiento quirúrgico de la luxación del complejo saco lente intraocular.

6.- Estudiar si puede existir un infradiagnóstico de la pseudoexfoliación capsular, incluso en personal experto.

6.1.- Comparar la frecuencia de pseudoexfoliación diagnosticada anatomopatológicamente con la frecuencia de pseudoexfoliación diagnosticada clínicamente.



INTRODUCCIÓN

3.1.- ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La cirugía de la catarata es, con mucha diferencia, la cirugía que se realiza con mayor frecuencia en oftalmología y, probablemente, en cualquier especialidad médica.¹ Con ella se obtienen unos resultados muy satisfactorios para el paciente debido, en parte, a los importantes avances producidos en las últimas décadas. Por todo, se encuentra entre las cirugías con la mejor relación coste-beneficio.²

Actualmente la facoemulsificación con capsulorrexia e implante de lentes intraoculares plegables en el saco capsular a través de una microincisión (generalmente de 2.2 mm) representa la técnica estándar para esta cirugía.

Fue precisamente la llegada de la capsulorrexia circular y continua (Fig. 1) lo que permitió implantar este tipo de lentes en el saco capsular de una manera estable y segura,³ suponiendo un verdadero avance en la técnica quirúrgica al permitir realizarla por pequeña incisión mediante facoemulsificación.

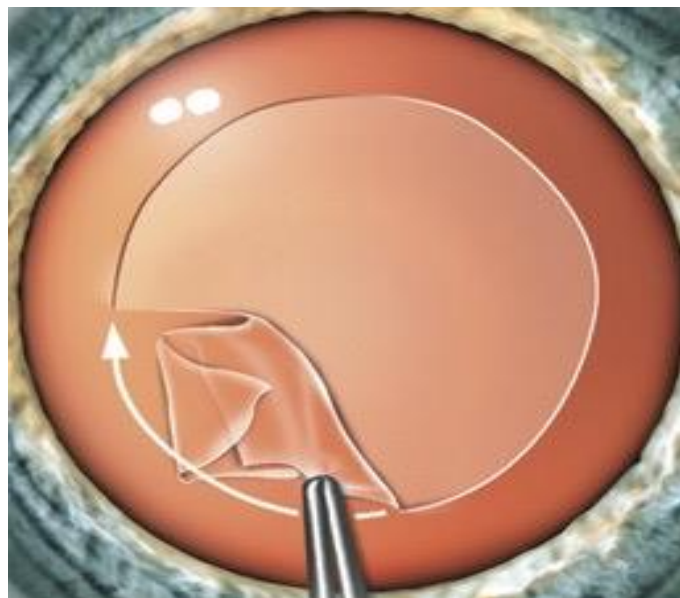


Figura 1. Realización de una capsulorrexia circular, continua y centrada mediante la técnica de arrastre. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Dr. Lorente y Dr. Mendicute.*

Sin embargo, con el paso del tiempo se ha comprobado que no está exenta de complicaciones, siendo la contracción capsular (Fig. 2) y la luxación tardía espontánea del complejo saco capsular-lente intraocular (Fig. 3) algunas de las más importantes a medio y largo plazo respectivamente.

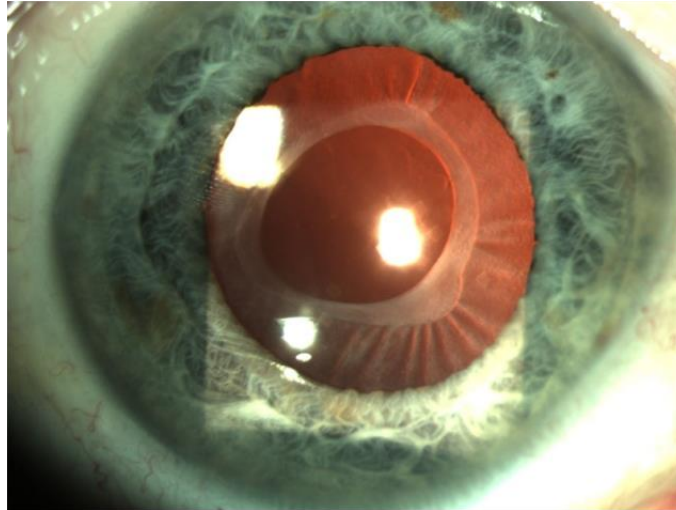


Figura 2. Contracción de la cápsula anterior y consiguiente disminución de la apertura de la capsulorrexis

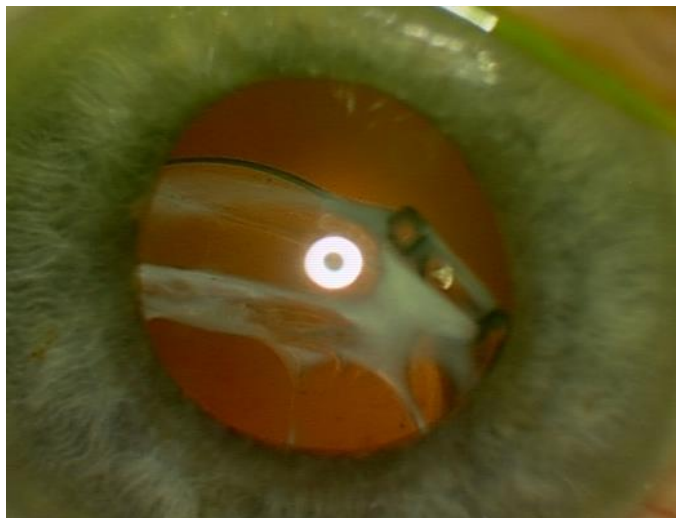


Figura 3. Luxación tardía espontánea del complejo saco capsular-lente intraocular

Se puede definir la LXT como una complicación potencial y grave de una cirugía de cataratas realizada sin complicaciones, en la que un saco capsular con la lente correctamente implantada (con o sin anillo de tensión capsular) se

descentra espontáneamente años después, sin que medie traumatismo externo y/o iatrogénico.⁴

Es importante diferenciar esta entidad de la luxación de la lente intraocular situada fuera del saco capsular (total o parcialmente) (Fig. 4) cuyo mecanismo (normalmente se debe a una complicación intraoperatoria como la rotura de la cápsula anterior y/o posterior y/o una mala fijación de la lente dentro del saco) y tiempo transcurrido desde la cirugía hasta su presentación (escasos meses), hacen de ella una entidad totalmente diferente.

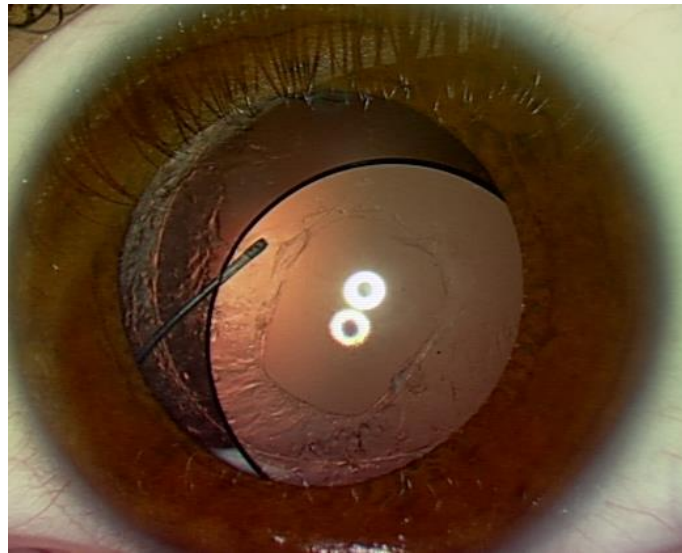


Figura 4. Luxación de la lente intraocular situada fuera del saco capsular. Se puede ver el desplazamiento de la LIO, pero el saco capsular en posición. Se aprecia apertura de la cápsula posterior centrada con el eje visual.

Por tanto, para establecer el diagnóstico de luxación tardía del saco capsular es necesario que se cumplan cuatro requisitos ya mencionados: tardía, espontánea, con la lente situada dentro del saco capsular y que la cirugía hubiese transcurrido sin complicaciones.

Sin embargo, la literatura es algo confusa y habitualmente se incluyen en los artículos científicos luxaciones tanto dentro como fuera del saco, o debidas a traumatismos externos sobre el globo ocular y/o iatrogénicos.⁵⁻⁸

En cuanto al término tardío también existe cierta controversia. Hay autores que lo consideran a partir de tres meses desde la intervención.⁹ Otras opiniones establecen que una luxación tan temprana está generalmente asociada a algún problema quirúrgico, por lo que consideran más adecuado considerarlo tardío a partir de los 12 meses.^{4,10}

La LXT es una complicación poco frecuente pero que puede crecer de forma exponencial en los próximos años.⁷ Se espera que, con el envejecimiento de la población mundial y el aumento en el número de cirugías de catarata (que además, cada vez se realizan más precozmente), se convierta en un problema socioeconómico importante durante los próximos años (como se puede interpretar del incremento en el número de publicaciones relacionadas con este tema en Pubmed en los últimos años) (Fig. 5).

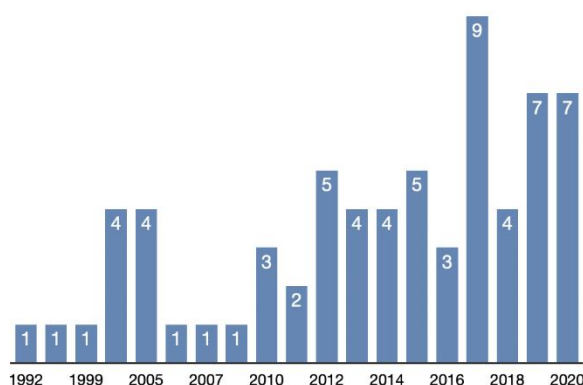


Figura 5. Número de publicaciones relacionadas con la luxación del complejo saco-lente intraocular. Se aprecia un aumento en los últimos años. (CRITERIO DE BÚSQUEDA: “late in-the-bag dislocation”)

Así mismo, gracias a los avances tecnológicos, se realizan con éxito cirugías cada vez más complejas, hecho que asociado a su vez al incremento en la esperanza de vida puede hacer que aumente la incidencia de la luxación.^{11,12}

Dada la importancia y gravedad de esta complicación es muy importante:

- Reconocer los factores de riesgo para poder prevenir la luxación.
- Poner los medios para poder detectarla a tiempo.
- Disponer del conocimiento para su adecuado manejo: realizar la cirugía más adecuada en el momento más oportuno.

Aunque son múltiples los factores que intervienen, muchos de ellos aún desconocidos, hoy se sabe que la luxación es consecuencia de una debilidad zonular progresiva,^{6,13} asociada o no, a una excesiva contracción capsular.¹⁴ Por tanto, mientras que la progresiva dehiscencia zonular es condición necesaria, solo la contracción capsular en presencia de una zónula sólida no es suficiente para provocar la luxación completa del complejo saco-lente.¹⁵

Nuestra hipótesis es que el principal factor de riesgo es la pseudoexfoliación (PEX), que está presente a nivel mundial, pero con una distribución geográfica muy asimétrica, lo que hace que la incidencia de luxación tardía del saco capsular varíe mucho de unos países y/o regiones a otros.^{4,7,16,17}

En el presente trabajo se estudia la serie más larga de casos de luxación tardía y espontánea del saco capsular publicada hasta la fecha. La alta incidencia de PEX (Fig. 6) que existe en Galicia^{18,19} y, más concretamente en Ourense,²⁰ región localizada en el noroeste de España y que presenta un marcado envejecimiento de la población,²¹ hace que sea una complicación cada vez más frecuente en nuestra consulta.

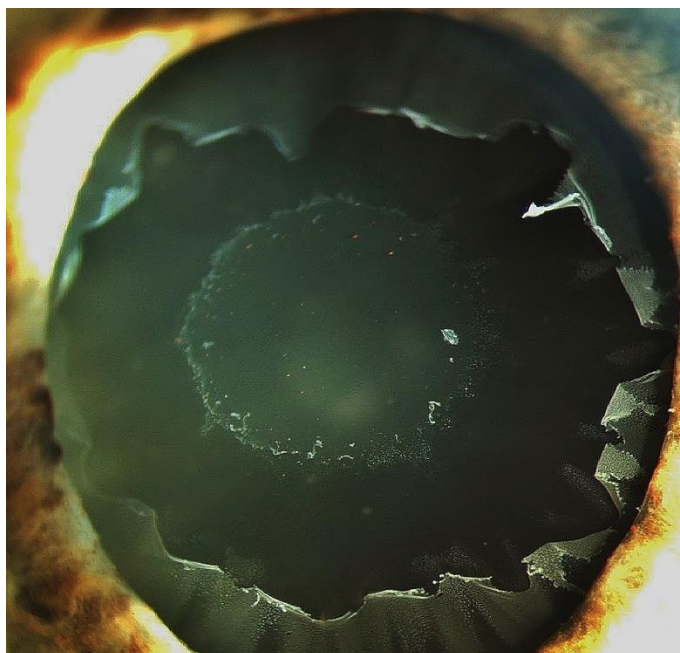


Figura 6. Imagen característica de un paciente con PEX. Depósito de material pseudoexfoliativo en cristaloides anterior que se distribuye en un disco central y una banda circular periférica

3.2.- HISTORIA

Se puede dividir la historia en distintas épocas. Una primera época a principios de los años 90, donde se describieron casos aislados y se pensaba que el principal factor de riesgo era la contracción capsular, muy frecuente en los comienzos de la CCC, si bien tampoco se sabía por qué se producía.

La siguiente época se sitúa en la primera década de los años 2000, donde se describe la PEX como el principal factor de riesgo y, aunque con excepciones,²² la CCC como condición necesaria. Cabe destacar que esta idea cobra fuerza especialmente a partir de un artículo publicado por Jehan y cols.¹³ y una revisión realizada por Gimbel y cols.²³ A partir de estos estudios se comienza a conocer realmente la luxación del saco capsular.

A medida que se profundizaba en el tema, se llegó a pensar que con la implantación de un anillo de tensión capsular podría compensarse la debilidad

zonular progresiva y prevenir así la luxación.^{13,24,25} Finalmente, se hizo evidente por numerosos artículos publicados que no era así.^{26,27}

En la época actual la mayoría de trabajos analizan los resultados quirúrgicos entre las distintas formas de tratamiento y la relación entre el glaucoma y la LXT.²⁸⁻³⁰

A continuación, se detallan los primeros casos publicados por orden cronológico:

Curiosamente, los dos primeros casos de LXT fueron descritos en 1993 por Davison en un artículo en el que estudiaba 6 casos con el síndrome de contracción capsular.¹⁵ El primero de ellos se trataba de una paciente de 88 años con PEX a la que se le desplazó el complejo saco-LIO solo a los 5 meses de una cirugía de catarata que había transcurrido sin complicaciones. Debido a la contracción capsular que presentaba (solo 2 mm de apertura de la capsulorrexis) y al desplazamiento superior de todo el complejo, la paciente requirió cirugía de explante del complejo saco capsular e implantación de una lente de cámara anterior. El segundo caso se trataba de un varón con antecedentes de *pars planitis*. La luxación ocurrió a los 4 años de la intervención. En este caso el complejo saco-LIO estaba ya luxado en cavidad vítrea por lo que requirió de una vitrectomía vía pars plana. En ambos casos se había realizado una CCC y presentaban contracción de la cápsula anterior, lo que fue considerado por Davison el factor desencadenante de la luxación.

También en 1993 se publica un caso de luxación de la lente solo a los 4 meses de la cirugía de catarata y lo achacan al frotamiento nocturno.³¹

Nishi y cols.³² en 1996 presentaron otro caso similar, una persona joven - 55 años-, con un intervalo de tiempo desde la intervención de catarata hasta la luxación de 3 años, con cierta fibrosis del margen de la capsulorrexis, pero sin

contracción capsular ni PEX.³² La lente estaba luxada casi por completo lo que provocaba un desplazamiento hacia el vítreo -que describen muy licuado- cuando el paciente adoptaba la posición decúbito supino. Lo achacaron entonces a una retracción del complejo saco-LIO que provocaba estrés sobre la zónula y posterior debilidad de la misma. Era la época en la que la contracción capsular era motivo de muchos estudios pues se la consideraba una complicación temprana de la capsulorrexis, que empezaba a ser la técnica de elección para realizar las capsulotomías.³³

Posteriormente se describieron casos aislados: Breyer y cols.³⁴ en 1999 publican 5 casos en pacientes pseudoexfoliativos, todos con contracción capsular, la lente implantada en el saco, luxada hacia inferior, y con un intervalo de tiempo entre la cirugía y la luxación de 3 a 6 años. Todos los casos se consideraron espontáneos ya que no había antecedentes de traumatismos ni complicaciones intraoperatorias. Podrían considerarse los primeros casos sobre luxación tardía del complejo saco capsular-LIO.

McGuinness en el 2000, en una carta dirigida al editor, describió un caso de luxación espontánea a los 8 años de la cirugía, en la que se había realizado una extracción extracapsular de la catarata con capsulotomía en abrelatas, siendo el primer caso de luxación sin CCC.²² Se trata del primer caso en el que se sugiere la relación entre la retinitis pigmentosa (RP) y una posible debilidad zonular como causante de la luxación. El complejo se luxó por completo a cavidad vítrea. Curiosamente, el ojo contralateral de este paciente también presentaba una luxación parcial de la lente hacia superior, pero en este caso existía un pequeño accidente de traumatismo -aunque leve- por lo que no se podía considerar espontáneo en ese caso.

Jehan y cols.¹³ en el 2001 publicaron 8 casos -de 7 pacientes- con PEX, tras una cirugía de cataratas estándar sin complicaciones, con un intervalo medio de tiempo desde la cirugía hasta la luxación de 7 años y 1 mes (rango 57-117 meses).

De estos casos, 1 se presentó como pseudofacodonesis, 1 caso con luxación a cavidad vítrea, y los 6 restantes presentaban un desplazamiento inferior del complejo saco-LIO. Lo denominaron con el nombre conocido en la actualidad: “Luxación tardía y espontánea del complejo saco capsular más lente intraocular”. Dichos autores consideraron que, a pesar de ser multifactorial, la principal causa es el debilitamiento zonular progresivo, inherente al síndrome de PEX.¹³

También en 2001 Yamazaki y cols.³⁵ publicaron un caso de una paciente con dermatitis atópica en el que la lente se luxó a los dos años de la cirugía. Asociaron el continuo frotamiento ocular de la paciente como el traumatismo de repetición que podría haber provocado la luxación. Lim y cols. en el mismo año, describieron un caso de un paciente con glaucoma agudo secundario a la LXT en paciente con PEX.³⁶ Consideraron que la luxación liberó partículas de córtex cristalino retenido en el saco capsular provocando así el aumento de PIO.

En 2002, Masket y Osher en un trabajo conjunto presentaron tres casos de luxación tardía y espontánea del saco capsular con lente intraocular en pacientes con PEX y cirugía de catarata sin complicaciones con CCC.³⁷ Chang y cols.²⁴ describieron otro caso similar y el mismo autor, resalta que en una sesión de la Academia Americana de Oftalmología (AAO) en el año 2002, al preguntar a los asistentes cuántos habían visto algún caso de este tipo de luxación, el 20% (alrededor de 65 personas) contestaron afirmativamente, aunque al ser casos aislados y desconocidos no llegaban a publicarse. También en 2002 un grupo japonés publica cuatro casos de luxación completa del complejo saco-LIO a cavidad vítrea, todos ellos con CCC, lente de 3 piezas en saco capsular y sin antecedentes de traumatismo, con un intervalo medio desde la cirugía de catarata hasta el diagnóstico de LXT de 5,5 años.³⁸ El rango de edad de estos pacientes llama la atención por su juventud, ya que era de 51-67 años. En dos de ellos se pudo demostrar un factor de riesgo conocido asociado que suele adelantar la edad de la cirugía de catarata, la miopía magna, y dos de ellos presentaban contracción capsular.

Por su parte Brilakis y Lustbader³⁹ publican un caso bilateral en un paciente con antecedentes de uveítis intermedia. La luxación fue completa a cavidad vítrea en ambos ojos, 24 y 41 meses después de la cirugía de catarata respectivamente.

Como se puede apreciar, hasta esta fecha, las publicaciones existentes tratan casos clínicos únicos o series muy cortas de pacientes.

Algo más tarde, se formó un grupo para el estudio de la LXT llamado: "dislocated in-the-bag intraocular lens study group". Se trataba de un grupo de retinólogos, ya que entonces la mayoría de los casos se presentaban en estadios muy avanzados y eran tratados mediante vitrectomía posterior. Este grupo, dirigido por Gross, publicó en 2004 una serie de 25 ojos de 22 pacientes, con un tiempo medio desde la cirugía hasta el diagnóstico de LXT de 6,9 años y encontró como factores de riesgo de luxación los siguientes: PEX en el 44% y uveítis en el 16%. También consideró un factor de riesgo haber sufrido un traumatismo previo (16% de pacientes).⁵ Como se detallará más adelante, en el presente estudio se considera que el antecedente de traumatismo hace que no sean espontáneas por lo que se excluirán del mismo.

El mayor conocimiento y difusión de esta patología se produjo a partir de una actualización del tema que publicaron Gimbel y cols.²³ en el año 2005. En ella revisó los 72 artículos consecutivos publicados sobre la luxación del complejo saco-LIO, resaltando el gran aumento de la frecuencia de las publicaciones y casos en los años anteriores. En ella se considera a la PEX, uveítis, miopía magna y otras patologías asociadas con debilitamiento zonular y contracción capsular como factores predisponentes, siendo la PEX el más importante, ya que se encontraba presente en el 50% de los pacientes. En 69 casos se había realizado una CCC y se la empezaba a considerar la principal causa de la luxación ya que este síndrome no aparece hasta la llegada y estandarización de la capsulorrexis,

por lo que la mayor parte de los autores pensaban que era una complicación tardía de la misma.⁴⁰

Así mismo, Gimbel describió casos aislados de luxaciones con anillo de tensión capsular, lo que implica que este no evitaba la luxación en todos los casos, aunque pudiera ayudar a la estabilización del complejo en algunos de ellos. Concluyó que estos casos son solo la punta del iceberg de lo que podría venir posteriormente, pues dos tercios de los casos se habían descrito solo en los dos años anteriores. Consideraron la capsulotomía con láser Nd:Yag un factor dudoso, sin disponer de la suficiente evidencia científica para saber si tenía influencia o no.²³ Las medidas preventivas que aconsejaban iban encaminadas a disminuir la contracción capsular: capsulotomías Nd:YAG relajantes al empezar la contracción, no realizar capsulorrexis de pequeño tamaño y/o implantar CTR en aquellos casos que pudieran provocar una importante contracción capsular, aún sabiendo que no evitaba completamente la luxación del complejo saco-LIO pero sí que podría minimizarla. En esta serie únicamente dos casos presentaban CTR, aunque se debe tener en cuenta que en esa fecha todavía se implantaban muy pocos anillos.

Scherer y cols.²⁶ en el 2006 publicaron dos pacientes con PEX y con CTR - que implantó por facodonesis intraoperatoria-, en los que la luxación se produjo 3 y 6 años después, lo que demostraba una vez más que el anillo capsular no garantiza la estabilidad a largo plazo. Un grupo liderado por Oner⁴¹ presentó otro caso en un paciente miope con longitud axial de 28,3 mm, al que también se le implantó un anillo de tensión capsular por una diálisis zonular durante la cirugía, y en el que la luxación ocurrió a los siete años de la cirugía. En ambos casos se implantó el CTR al observar un daño zonular durante la cirugía. La duda que surge y que permanece sin respuesta es: ¿qué hubiera pasado si no se hubiera implantado el anillo? ¿se hubiera luxado el complejo saco-LIO? Y, de hacerlo, ¿lo habría hecho en el mismo tiempo? o incluso, ¿se hubiera podido terminar la cirugía sin que existiera una luxación intraoperatoria?

Choudhary y cols.⁴² en el año 2005 fueron los primeros en presentar un caso de LXT en un paciente con posible síndrome de Marfan. La luxación fue bilateral y ocurrió a los 9 y a los 14 años de la intervención respectivamente. En el primer ojo se había realizado cirugía de catarata extracapsular. Posteriormente, a los 4 años de esa intervención se realizó una cirugía de vitrectomía con aceite de silicona por un desprendimiento de retina. Además, ese ojo había precisado de un trasplante de córnea penetrante por una queratopatía secundaria al aceite de silicona. Por todo ello, se considera que no se trataba de una luxación espontánea. El otro ojo, es el primero en el que el complejo, tras luxarse, queda atrapado en el plano pupilar, lo que se conoce actualmente como “trap door” (Fig. 7).

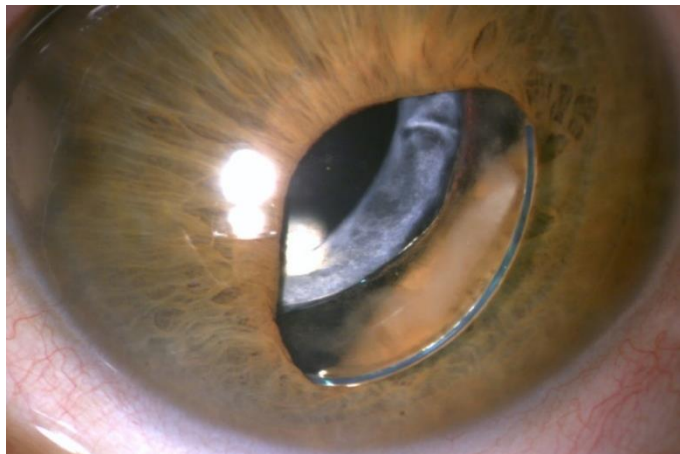


Figura 7. Luxación trap-door. El complejo saco-LIO está en cámara anterior o posterior, según el diámetro pupilar

Más tarde comenzaron a aparecer trabajos con un importante número de casos, pero en los que se mezclan luxaciones con la lente dentro y fuera del saco capsular, ya sean espontáneas o no.^{6,43,44} Tal y como se ha explicado, se trata de patologías totalmente diferentes.

En el trabajo de Hayashi y cols.⁴³ se incluyeron 62 casos (38 luxaciones dentro del saco y 24 casos de luxación fuera del saco capsular), siendo la PEX el factor de riesgo más frecuente, representando un 44,7% de los casos, destacando también un 10,5% de pacientes con Retinitis Pigmentosa (RP), entidad muy

frecuente en Japón. Sugieren que la RP es un factor de riesgo de luxación tardía dentro del saco, ya que se trata de una entidad en la que además hay un riesgo añadido de contracción de la cápsula anterior.

Davis y cols.⁶ presentaron un trabajo con 86 casos de luxación dentro del saco, de los cuales 23 eran debidos a traumatismos externos o iatrogénicos (tras cirugía vitreorretiniana). A pesar de ello, el intervalo entre la cirugía original de la catarata y la LXT fue de 8,5 años y al menos un 50% de los pacientes presentaban PEX. Por tanto, a medida que se estudiaba la LXT cada vez había mayor evidencia científica de que la PEX constituía el factor de riesgo más importante.

En el año 2010 nuestro grupo⁴ publicó un trabajo de 45 casos con luxación espontánea, sin traumatismos iatrogénicos ni quirúrgicos y con la lente dentro del saco capsular. Se observó la presencia de PEX en el 66,6% y un intervalo desde la cirugía de catarata hasta la LXT de $8,4 \pm 2,8$ años (rango entre 1,1-15 años). En 8 de los pacientes se había implantado un anillo de tensión capsular en la cirugía de la catarata (Fig. 8). Posteriormente, Werner y cols. presentaron una serie de 23 casos de LXT con CTR dentro del saco, 17 de ellos tenían PEX y 11 fimosis capsular.⁴⁵



Figura 8. Complejo saco-LIO con anillo de tensión capsular extraído quirúrgicamente tras una luxación tardía

En ese momento nuestro grupo⁴ propuso una clasificación ya que no existía ninguna hasta la fecha, y se describieron 4 grados de LXT según la posición de la óptica respecto al eje pupilar (clasificación que se detallará más adelante).

También se comprobó entonces que la entidad más frecuentemente asociada a la LXT era el glaucoma, presente en 22 pacientes (49,8%), siendo en 19 de ellos un glaucoma secundario a PEX. A pesar de ser frecuente la asociación de glaucoma en pacientes pseudoexfoliativos se pensó que la LXT debía de ser, por sí misma, causa importante de aumento de la PIO ya que ésta mejoraba tras la intervención para corregirla. Shingleton y cols. también comprobaron que la bajada de PIO era mayor cuanto más alta era la presión al diagnóstico.⁴⁶

Desde entonces existen numerosos trabajos^{8,11,46-49} que ponen de manifiesto lo ya descrito hasta ahora.

Recientemente, en 2019, nuestro grupo publicó un estudio con el mayor número de casos de luxación dentro del saco capsular hasta la fecha, con una frecuencia de PEX del 78,9%, en el que se analizaron los cambios existentes en la PIO y que son parte de esta tesis doctoral.²⁸

3.3.- LUXACIÓN DEL SACO CAPSULAR

Una de las principales limitaciones que se encuentran al revisar la literatura sobre el tema es que, como se ha comentado anteriormente, en los artículos publicados es habitual que se incluyan de forma conjunta casos con luxación de la lente dentro y fuera del saco capsular,^{8,9,44} o con antecedente de trauma o vitrectomía previa -lo cual ya implica un trauma quirúrgico previo-. A continuación, se definen ambas entidades:

3.3.1.- LUXACIÓN TARDÍA ESPONTÁNEA DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR

Se denomina LXT, con o sin anillo de tensión capsular, a la luxación espontánea del complejo saco-LIO ocurrida años después de una cirugía sin complicaciones y motivada por un debilitamiento zonular progresivo.

Debe reunir por tanto las siguientes características:

- Cirugía de catarata sin complicaciones.
- Lente intraocular implantada dentro del saco capsular.
- Carácter espontáneo de la luxación del complejo saco-LIO.
- Producirse tiempo después de la cirugía de catarata. Bajo los parámetros asociados a esta tesis doctoral, un mínimo de 12 meses después.

Como se ha comentado anteriormente la aparición de esta complicación se describe a partir de la realización de la CCC como técnica estándar durante la cirugía de catarata.³³

3.3.2.- LUXACIÓN DE LA LENTE INTRAOCULAR FUERA DEL SACO CAPSULAR

Este tipo de luxación suele ser secundaria a una complicación quirúrgica que conlleva un soporte inadecuado de la LIO y, por tanto, una mala fijación de la misma.

Se trata de una entidad totalmente diferente a la LXT tanto por la causa, un problema intraoperatorio, como por el momento en el que se presenta, normalmente en el postoperatorio temprano. Y es que, al ser motivada por una complicación intraoperatoria, generalmente por rotura de la cápsula anterior o posterior, una diálisis zonular provocada durante la cirugía o una mala implantación de la lente, hace que el tiempo desde la cirugía hasta la presentación

sea muy corto, siendo lo habitual que aparezca en las primeras semanas después de la cirugía. En 1985 Boke⁵⁰ publicó una incidencia alrededor de 0,2 - 2,8%.

Además del mecanismo que la provoca, el tratamiento es diferente ya que dependerá del estado capsular, zónula y lugar de implantación de la lente, por lo que habrá que personalizar cada caso.

Lógicamente, con la llegada de la CCC y la mejora en las técnicas quirúrgicas, el número de luxaciones fuera del saco capsular ha ido disminuyendo.⁵¹ Por el contrario, ha aumentado la proporción de casos descritos con luxación de la lente dentro del saco, probablemente debido a un mejor conocimiento de esta entidad.⁴⁶

3.4.- INCIDENCIA

Uno de los trabajos más importantes y que marcó el futuro del estudio de las luxaciones del complejo saco-LIO fue el realizado por Gimbel y cols.²³ en 2005. En dicho trabajo se alertaba de la posible epidemia que se avecinaba.

La incidencia real de LXT es muy difícil de evaluar debido al escaso número de casos publicados, al desconocimiento de la patología y al prolongado intervalo de tiempo entre la cirugía de catarata y el diagnóstico de la luxación. Además, la incidencia varía mucho según países y regiones dentro de un mismo país, dado que va ligada a la de la PEX, que es el principal factor de riesgo.

Los estudios anteriores a 2005 no son válidos para el estudio de la incidencia real de LXT al ser poco homogéneos. La mayoría de estos trabajos mezclaban luxaciones de la lente dentro y fuera del saco capsular, e incluso distintas técnicas quirúrgicas. Por este motivo, se recogen incidencias de LXT muy altas de hasta un 3%.^{52,53} Sin embargo, eran realmente incidencias de luxación de lente intraocular, no del complejo saco-LIO.

Es a partir de 2009 cuando aparecen estudios más fiables, especialmente en los países escandinavos, concretamente en Suecia y Finlandia, que aclaran un poco la incidencia real de esta patología.

Mönestam⁷ en 2009 realizó un estudio prospectivo en 810 pacientes en el norte de Suecia. Se trataba de pacientes operados de cirugía de facoemulsificación con implante de LIO intraocular sin complicaciones. En este estudio analizan la incidencia de LXT durante 10 años. De los 289 pacientes que sobrevivieron, 5 (0,6% de incidencia) necesitaron cirugía para resolver la luxación. Sólo 1 de estos pacientes tenía un anillo de tensión capsular. La incidencia de pseudofacodonesis fue de 14%, mientras que la incidencia acumulada a 10 años era sólo del 1% en una población con una tasa de PEX del 40%.⁷ Ese mismo estudio prospectivo tuvo su continuidad en 2018, cuando se publicaron los resultados de la incidencia acumulada en esa muestra a los 20 años de la cirugía de catarata.⁵⁴ Del total de pacientes intervenidos, continuaban vivos 133 y de éstos, 100 aceptaron una exploración oftalmológica que pudiera completar el estudio. 1,2% de los 800 pacientes presentaron una luxación tardía y espontánea del complejo saco-LIO. La incidencia acumulada resultó de un 6% en los pacientes pseudoexfoliativos mientras disminuía hasta el 2% en los pacientes sin PEX. Además, de los 100 pacientes que se sometieron a una revisión rutinaria se comprobó un descentramiento de la lente intraocular (mayor de 2 mm) en 5 pacientes, de los que 4 tenían PEX.

Jakobsson y cols.⁸ en el 2010 realizó un estudio retrospectivo de los pacientes que durante los años 2004 al 2006 habían sido diagnosticados de luxación del complejo saco-LIO en un hospital de referencia del oeste de Suecia. Calcularon la incidencia de LXT comparándola con el número de cirugías que se habían realizado en esos años: 58.300. El resultado fue una incidencia de 0,05% para una población en la que existe entre un 11% y un 40% de pacientes con PEX. En dicha serie, el 60% de las luxaciones presentaban PEX. Estas cifras,

posiblemente, se acerquen bastante a la realidad para poblaciones con tasas altas de PEX.

Por otro lado, un estudio similar en USA, con una tasa de PEX mucho menor, solo encontró una tasa acumulada a los 10 años de 0,19%.⁹

Es importante señalar que en el trabajo de Jakobsson y cols.⁸ se incluyeron un tercio de los casos con lente fuera del saco y en el realizado por el grupo de Pueringer⁹ y colaboradores el número era aún mayor: 46% y, además incluyeron casos intervenidos mediante EECC.

Dabrowska-kloda y cols.¹² en el año 2015 analizaron la incidencia en Suecia a lo largo de 21 años: 1992 - 2012 y encontró una incidencia anual entre el 0% y el 0,08%. A los 5 años era del 0,09%, a los 10 años del 0,55% y a los 15 y 20 años del 1%. En este trabajo además, se resalta el aumento significativo de la incidencia a partir de 2001, que era motivo de controversia, pues algunos autores no encontraban dicho aumento^{8,9} mientras otros sí.^{4,11,23,44} Se pensaba que era debido por un lado, al mayor número de cirugías que se realizaban, cada vez más difíciles y, por otro lado, a la longevidad de la población, cada vez mayor. A su vez se puede relacionar también con la popularización de cirugía de catarata con CCC.³³ En la misma línea, el estudio del grupo de Dabrowska-kloda¹², lo relacionó con el mayor tiempo tras la cirugía en el que los pacientes son pseudofáquicos, pasando de ser 3,3 años en 1992 a 7,2 años en 2012, lo que conlleva una mayor probabilidad de luxación.

Como conclusiones que se pueden extraer analizando la evidencia científica sobre el tema en la población general, se puede afirmar que:

- La incidencia depende de la tasa poblacional de PEX.
- La incidencia de LXT está aumentando.

- Al hacer un análisis sobre las LXT se debe homogeneizar siempre la muestra.
- Se deben presentar siempre los resultados por edades - décadas.
- En todos los estudios la incidencia es significativamente mayor en los últimos años.^{44,55}

En los pacientes con uveítis crónica se ha descrito que la incidencia es alta. Ganesch y cols.⁵⁶ publicaron una serie de 581 ojos con uveítis crónica con una edad media de 39,7 (rango 32-48 años), operados de facoemulsificación entre 1997 y 2015, de los cuales 11 ojos de 10 pacientes (1,89%) presentaron una luxación tardía del complejo saco capsular. La edad media en el momento de la luxación fue de 51 (rango 43-58 años). El intervalo medio hasta la luxación fue de 11,2 años (rango 5,6 a 16 años) por lo que hace pensar que la cifra pueda aumentar.

3.5.- FACTORES PREDISPONENTES DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR

Se consideran factores predisponentes todos aquellos que inducen debilidad zonular progresiva. Los primeros trabajos^{13,34} y posteriormente el publicado por el grupo de Gimbel²³ en 2005, pusieron de manifiesto que la PEX era el principal factor de riesgo. La prevalencia de PEX en pacientes con LXT fue del 44%⁵, del 50%²³, y esta fue aumentando en distintas series a medida que la patología se iba conociendo, alcanzando valores en los trabajos publicados una incidencia del 60%,⁸ de un 66,6%,⁴ y del 78,9%.²⁸ Así mismo, se debe tener en cuenta que es un síndrome infradiagnosticado, como se demuestra al hacer estudios anatomopatológicos de pacientes que no habían sido diagnosticados clínicamente.^{57,58} También en muchas casuísticas, al incluir traumatismos previos, hacen que la tasa real de PEX esté subestimada.

Se encuentran otros factores de riesgo como son: uveítis o pars-planitis alrededor del 11%^{15,23,39,56,59} y de hasta un 16%⁵; RP, con una incidencia del 10,6%

en el trabajo realizado en Japón,⁴³ donde la frecuencia de esta entidad es mucho mayor. Además, se han descrito como factores de riesgo otras condiciones como la miopía magna,⁶⁰ así como alteraciones del tejido conectivo: dermatitis atópica,³⁵ atrofia gyrata.⁶¹

Como limitación del conocimiento de estos factores de riesgo cabe destacar que no se han estudiado respecto a un grupo control. (Purienger y cols.⁹ sí, aunque mezclando casos dentro y fuera del saco capsular). La importancia atribuida a la PEX surge de la alta prevalencia de la misma en todas las series de LXT.

3.5.1.- PSEUDOEXFOLIACIÓN

La PEX es una enfermedad asociada al envejecimiento que se caracteriza por la producción y acumulación progresiva de material fibrilar extracelular,^{62,63} no sólo en el cristalino, donde es fácil de visualizar (Fig. 9), sino prácticamente en todos los tejidos oculares del segmento anterior,^{64,65} así como en distintos órganos del cuerpo.⁶⁶ A nivel ocular se trata de una enfermedad bilateral, aunque con carácter asimétrico.⁶⁷

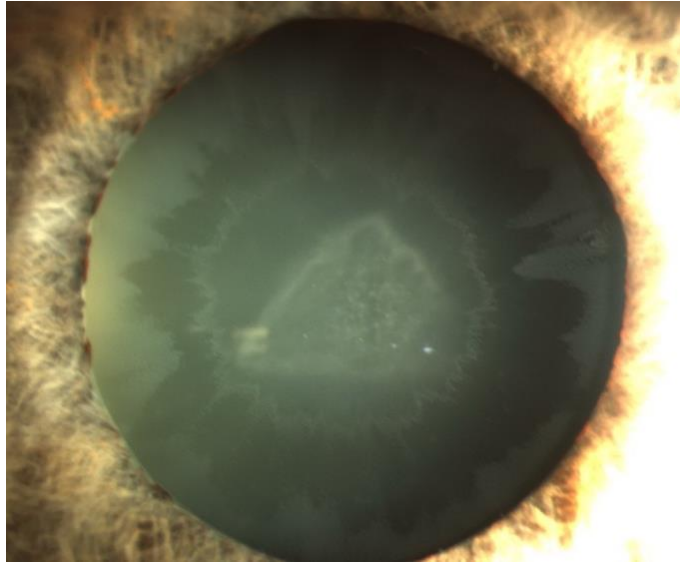


Figura 9. Imagen de la cara anterior del cristalino en la que se aprecia el depósito de material pseudoexfoliativo en forma de disco en la zona central y con forma de banda irregular en los 360° en la periferia capsular

La PEX aumenta el riesgo de desarrollar catarata.⁶⁸⁻⁷⁰ Es importante por las complicaciones que puede ocasionar tanto en la cirugía, debido a su afectación pupilar y zonular, como en el postoperatorio. De forma temprana por la alteración en la barrera hematoacuosa que provoca mayor inflamación y riesgo de contracción capsular, y más tardíamente por el riesgo de LXT.⁷¹

Además, está ampliamente descrito el riesgo de desarrollar glaucoma pseudoexfoliativo.⁷²⁻⁷⁴ Que sabemos es de más difícil manejo y peor pronóstico.

3.5.1.1.-HISTORIA

En 1917, cuando aún era residente de oftalmología, Lindberg⁷⁵ lo describió tras realizar un estudio a 202 pacientes en el que lo asoció con glaucoma. Con este estudio realizó su tesis doctoral (Fig. 10). El término “exfoliatio superficialis capsulae anterioris” lo introdujo VOGT⁷⁶ en 1925.



Figura 10. Portada de la tesis de Lindberg y dibujos del propio autor describiendo el material pseudoexfoliativo en cristaloides anterior. *Reproducido de: Tarkkanen A, Kivela T. Cumulative incidence of converting from clinically unilateral to bilateral exfoliation syndrome. J Glaucoma 2004; 13:181-184.*⁷⁷

Posteriormente, Mallin⁷⁸ describió un material similar en la superficie anterior del cristalino y la denominó membrana de Mallin. Bussaca en 1927⁷⁹ realizó un estudio histológico comprobando que la cápsula anterior del cristalino era normal, y que no existía alteración ni exfoliación de la misma, atribuyendo el material pseudoexfoliativo a sustancias que se encontraban normalmente en el humor acuoso.

Es en 1954 cuando Dvorak-Theobald⁸⁰ introduce el término PEX para diferenciar el material descrito por Lindberg y diferenciarlo de la verdadera exfoliación capsular. Además, explica que dicho material está situado sobre la cápsula del cristalino, cuerpo ciliar y zónula.

Estudios más recientes del grupo encabezado por Schlözer-Schrehard son los que han demostrado que se trata de una enfermedad sistémica, al descubrir

la presencia de este material en órganos del cuerpo como la piel, el miocardio, meninges o en las paredes vasculares.⁶⁶

Se ha relacionado la presencia de PEX con aumento de riesgo de padecer enfermedades cerebrovasculares, coronarias, hipertensión, demencia tipo alzheimer,⁸¹ estenosis de arteria renal y sordera sensorial.⁸²

3.5.1.2.- ETIOPATOGENIA - GENÉTICA PEX

En 2007 Thorleifsson⁸³ descubrió dos mutaciones en un gen del cromosoma 15 correspondiente a la enzima lisil-oxidasa (LOXL 1; onim 153456), encargada del mantenimiento de la matriz extracelular y con un papel importante en la formación del polímero elastina. Puesto que el síndrome de PEX se atribuye a una alteración del metabolismo de la elastina, no sorprende que la disfunción del LOXL 1 pueda conducir a la acumulación de material pseudoexfoliativo.

Así mismo, el factor de necrosis tumoral Beta 1 (TNF-B1), el cual interacciona con la lisil-oxidasa en la formación del tejido elástico, está elevado en el humor acuoso de estos pacientes, siendo otro factor responsable de la sobreproducción de tejido de la matriz extracelular e incluso del material pseudoexfoliativo.⁸⁴⁻⁸⁷

Hay del mismo modo factores medioambientales que podrían influir en los pacientes genéticamente predispuestos como: consumo de cafeína⁸⁸ y bajos niveles de folato sérico,⁸⁹ ya que ambos aumentan el nivel de homocisteína en cámara anterior, así como radiación UV⁹⁰ y estrés oxidativo.

La homocistinuria, que es un inhibidor de la enzima lisil-oxidasa, está aumentada en la cámara anterior de estos pacientes y, por tanto, se le relaciona también con alteraciones de la matriz extracelular.⁸⁹

Stein y cols.⁹¹ describieron un efecto latitud, que podría estar relacionado con la exposición solar en países situados en latitudes más altas del hemisferio norte.

A partir de ese estudio el papel de los factores ambientales en el desarrollo de la enfermedad cogió un impulso importante. Desde entonces se han realizado diversos estudios para demostrar los factores que puedan influir, pero ninguno tan involucrado como el gen anteriormente descrito.

3.5.1.3.- FISIOPATOLOGÍA

La patogenia del síndrome pseudoexfoliativo y la composición exacta del material sigue sin conocerse. Basándose en estudios con microscopía electrónica se ha llegado a la conclusión de que se trata de un desorden de la matriz extracelular⁸⁶ de carácter generalizado o sistémico.⁶⁶

El proceso patológico está caracterizado por la acumulación crónica de material fibrilar anormal, resultado de una producción excesiva y/o una insuficiente eliminación y que se considera patognomónico de la entidad.⁵⁷ Datos inmunohistoquímicos, bioquímicos y de biología molecular parecen sustentar la teoría de las microfibrillas elásticas como las más adecuadas para entender la patogénesis. Esta teoría, descrita por Streetn y cols.⁹² considera al Síndrome pseudoexfoliativo como un tipo de elastosis que afecta a las microfibrillas elásticas.

En la formación activa de material pseudoexfoliativo se encuentran involucradas células endoteliales, células epiteliales cristalinas del área precuatorial (en la zona de anclaje del aparato zonular), prácticamente todas las células iridianas, las células endoteliales del canal de Schlemm en el trabéculo⁹³ y, por último, células del epitelio ciliar no pigmentado.

Parte de este material permanece en la zona de producción y se denomina de producción activa, mientras que otra parte, a través del humor acuoso, se deposita en tejidos adyacentes y se le denomina de producción pasiva (Fig. 11).

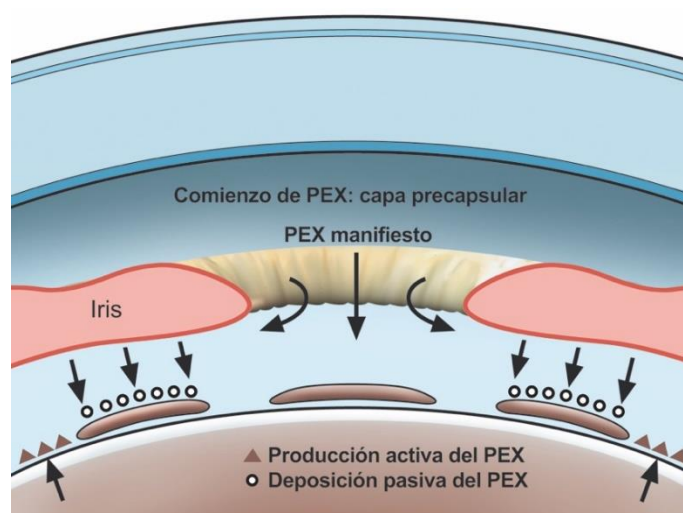


Figura 11. Esquema en el que se muestra la producción activa y la deposición pasiva del material pseudoexfoliativo. *Reproducido de Catarata & Glaucoma, Lorente.*

La zónula y los procesos ciliares se afectan en los primeros estadios mostrando material pseudoexfoliativo producido de una manera activa por el epitelio ciliar no pigmentado y de una manera pasiva por las células epiteliales cristalinas de la zona pre-ecuatorial, adquiriendo las fibras el típico aspecto como si estuvieran cubiertas de escarcha.⁹⁴⁻⁹⁶ La progresiva debilitación zonular y posterior fragmentación se produce a tres niveles (Fig. 12):

A) en la zona de inserción de las fibras en la cápsula anterior del cristalino donde el material producido invade las lamelas zonulares y separa las fibras de inserción.

B) en su origen, en la zona de anclaje en los procesos ciliares por el mismo mecanismo con material producido por las células del epitelio ciliar no pigmentado.

C) Así mismo, la activación de enzimas lisosómicas provoca la degradación proteolítica de la propia fibra zonular en el trayecto entre origen e inserción en cápsula anterior.⁹⁷

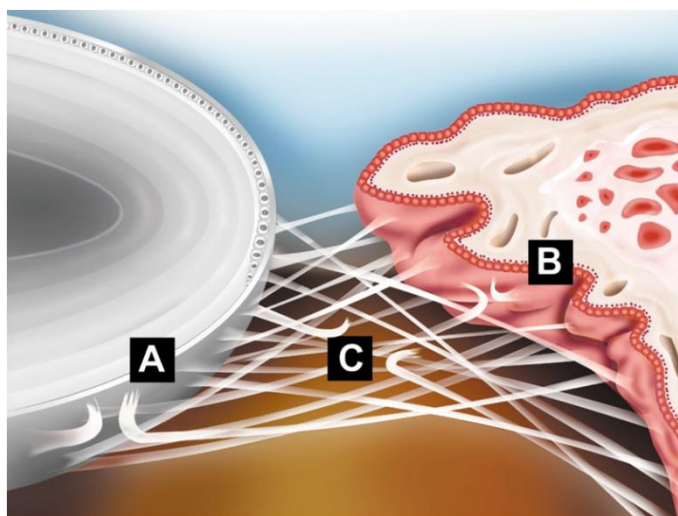


Figura 12. Zonas en las que se debilita la fibra zonular: A/ en su zona de inserción en la cápsula anterior, B/ en su zona de anclaje a los procesos ciliares y C/ degradación en la propia fibra zonular. *Reproducido de Catarata & Glaucoma, Lorente.*

3.5.1.4.- EPIDEMIOLOGÍA

Aunque en un principio se pensó que estaba confinada solo en los Países Escandinavos, Grecia e Italia, posteriormente se demostró su presencia prácticamente en todo el mundo con importantes variaciones en su prevalencia, no solo entre países sino también entre regiones dentro de un mismo país.⁹⁸

Es muy difícil saber la cifra exacta, pues los resultados varían mucho según estudios, debido principalmente a la falta de uniformidad en los criterios de inclusión. Para que los estudios sobre PEX sean eficaces y puedan compararse entre sí deben cumplir unos requisitos:

- Seguir el mismo concepto diagnóstico.
- La exploración en la lámpara de hendidura debe realizarse con el paciente dilatado, sin midriasis en muchos casos es difícil hacer el diagnóstico.
- Los resultados deben presentarse a través de intervalos fijos de edad, bien por décadas o por lustros, ya que a partir de los 50 años la prevalencia aumenta al doble cada 10 años.

Frecuencia en la población general

La tasa de prevalencia en la población mayor de 60 años se sitúa según diversos autores alrededor del 10%,^{99,100} existiendo una gran diferencia entre determinadas zonas geográficas¹⁰¹ y en determinados subgrupos étnicos y raciales.^{102,103} La frecuencia observada en Escandinavia oscila entre el 20 y 30% en mayores de 60 años^{69,103}, zona con una de las mayores tasas del mundo, mientras que es del 0% en población esquimal.¹⁰⁴ En EE.UU y Europa occidental se describe entre 1-5 % en pacientes entre 75-85 años. En Francia en la zona de Toulouse se sitúa en el 3,6% y en Brest en el 20%,¹⁰⁵ mientras que en Tesalónica (Grecia) es del 5,4% y en Epiro alcanza el 24%.¹⁰⁶

Forsius,²⁷ posiblemente el autor que más estudios homogéneos ha realizado, encontró tasas que van desde el 0% en esquimales, al 12% en Rusia, 22% en Noruega y 29% en Islandia.

Por tanto, dentro de la misma nación, en regiones cercanas puede haber unas prevalencias muy diferentes. Por ejemplo, en España, mientras en Madrid es de alrededor de 0,5%, en el sur de Galicia es del 18,2%.¹⁰⁷ Un estudio en la misma población gallega, publicó una incidencia del 6,5% para mayores de 40 años y un 28% cuando solo se examinaban los pacientes mayores de 80.¹⁸

En Noruega, en dos regiones separadas 100 km hay una prevalencia muy diferente de 10%-20 % sin que se sepa cuál es la causa. También en Suecia dependiendo de las diferentes zonas geográficas varía del 11% al 40%.

Según los trabajos de Ringvold^{99,108} la edad de aparición de la PEX tiende a disminuir conforme lo hace la latitud. Personas que viven en latitudes más bajas como Arabia Saudí, Grecia e Irán desarrollan la PEX más jóvenes.

Frecuencia en pacientes con catarata

En nuestro hospital se realizó un estudio prospectivo sobre 4000 pacientes operados de catarata en un año, encontrando una tasa del 22% en los menores de 80 años y de hasta el 33% de PEX en los pacientes mayores de 80 años que iban a ser sometidos a cirugía de catarata.²⁰

Un estudio similar en Portugal, con 183 pacientes, encontró una tasa de PEX del 23.5%, y describieron la complicación asociada más frecuente la mala dilatación pupilar.¹⁰⁹

3.5.1.5.- SIGNOS CLÍNICOS

El diagnóstico se realiza mediante la exploración en lámpara de hendidura, al visualizar el material pseudoexfoliativo en la superficie de la cápsula anterior o en el reborde iridiano, aunque como se dijo anteriormente, todas las estructuras del segmento anterior pueden estar afectadas.

Mediante examen biomicroscópico se puede observar en un principio una película homogénea, difusa, consistente en una capa de microfibrillas en la superficie de la cápsula anterior (Fig. 13). Así mismo, el material pseudoexfoliativo puede aparecer en estados iniciales en los procesos ciliares y en la zónula, pero es necesario un examen con biomicroscopía ultrasónica de alta resolución para detectarlo.

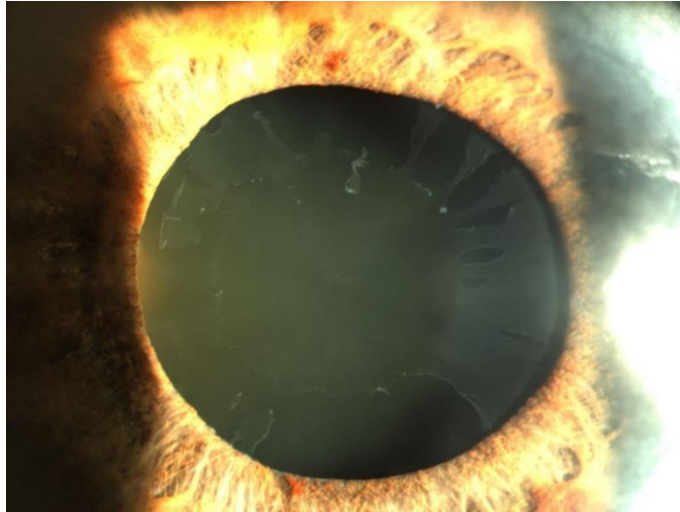


Figura 13. Material PEX visible en cristaloides anterior

Como en los comienzos es difícil diagnosticar el material pseudoexfoliativo, es importante reconocer otros signos clínicos que pueden alertarnos de la presencia de PEX como:

- Pérdida de melanina del epitelio peripupilar del iris que provoca defectos de transiluminación en el área del esfínter pupilar (Fig. 14).

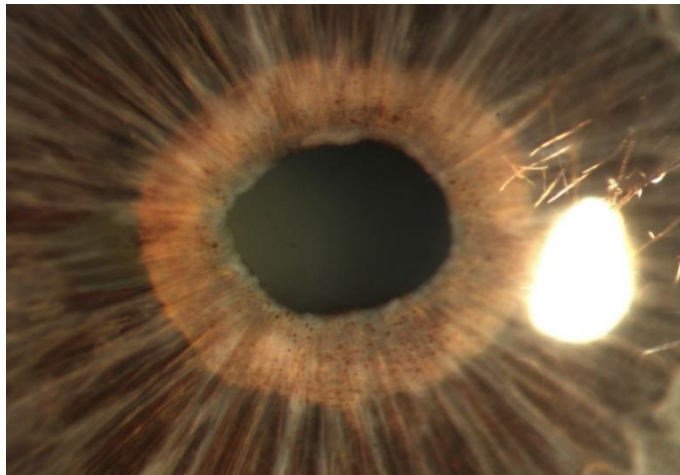


Figura 14. Trasiluminación visible en el reborde pupilar debido a la pérdida de melanina

- Dispersión de melanina en cámara anterior tras dilatación pupilar.

- Depósito de melanina en estructuras del segmento anterior, especialmente en la malla trabecular e iris periférico (Fig. 15).

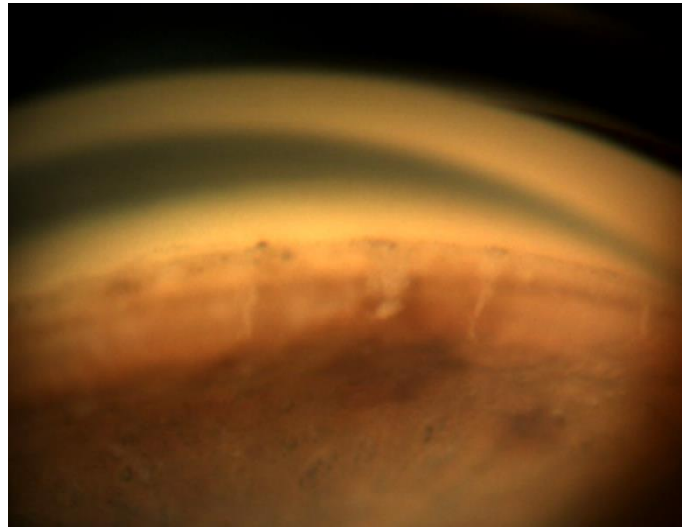


Figura 15. Imagen de gonioscopia en la que se aprecia el depósito de material PEX en la malla trabecular

- Mala dilatación pupilar (Fig. 16).



Figura 16. Paciente con muy mala dilatación y material PEX en reborde pupilar

- Elevación de la PIO tras dilatar la pupila.
- Queratopatía pseudoexfoliativa. En pacientes con síndrome de pseudoexfoliación avanzado se pueden ver depósitos de material PEX

aheridos al endotelio¹¹⁰⁻¹¹² (Fig. 17). Se trata de una queratopatía difusa con mayor dispersión de pigmento frente a la Distrofia de Fuchs'. El control tensional debe de ser estricto en estos pacientes para evitar la descompensación endotelial.¹¹⁰⁻¹¹¹

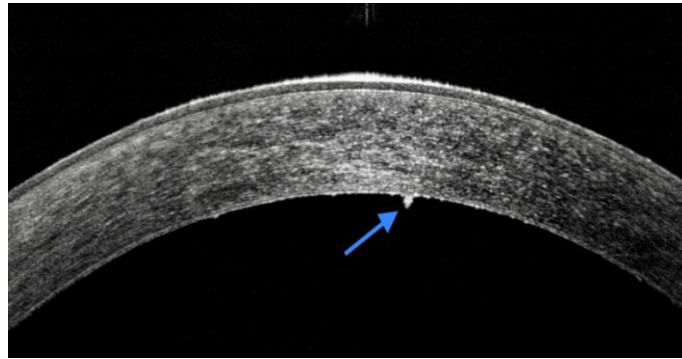


Figura 17. Depósitos de material PEX (flecha) visibles en endotelio mediante OCT-SA.
Cortesía de Dr. Fdez-Vigo.

3.5.2.- OTROS FACTORES PREDISPONENTES

3.5.2.1.- MIOPÍA ELEVADA

Ha sido mencionada frecuentemente como el segundo factor de riesgo más importante para la luxación tardía dentro del saco capsular.^{4,23} La miopía elevada y, por tanto, el aumento en el tamaño de la longitud axial, es un factor de riesgo importante, pero en mucha menor medida, que la ya comentada PEX.

No está claro el mecanismo que interviene para producir un aumento de la LXT en miopes magnos. Se presentan casos aislados y los autores presuponen que provocan un aumento de la contracción capsular dando lugar al debilitamiento zonular.^{38,60}

Revisando la literatura se encuentra un estudio de carácter multicéntrico,¹¹³ retrospectivo, en el que la alta miopía resulta ser el factor de riesgo más frecuente de LXT. Estos autores sugieren que las fibras zonulares de

estos pacientes podrían estar sometidas a un mayor estrés debido a la mayor elongación de las zónulas de estos pacientes respecto a los ojos con longitudes axiales dentro de la normalidad. Se trata de un estudio con pacientes procedentes de 3 partes distintas de España, todas ellas con una muy baja frecuencia de PEX.

3.5.2.2.- UVEÍTIS

Desde los inicios de la luxación se han descrito casos aislados de LXT en pacientes con uveítis como único factor de riesgo.

En 2003 se presentó un caso de LXT bilateral en paciente con antecedentes de uveítis.³⁹ El mecanismo parece ser la inflamación que se extiende en pars plicata y provoca una inestabilidad zonular. Esta inestabilidad podría explicarse por diferentes mecanismos: una alteración de la barrera hemato-acuosa que permite a las citrinas estimular la proliferación de células epiteliales y aumentar la contracción capsular o la inflamación del cuerpo ciliar que puede desestabilizar las zónulas a nivel de su inserción. Ambas posibilidades pueden coexistir.

Steeple y Jones en 2015 publican la primera serie de casos de uveítis con luxación tardía del saco capsular.⁵⁹ Se trata de un estudio retrospectivo en el que se incluyeron 1056 ojos con antecedentes de uveítis intervenidos mediante facoemulsificación. De ellos, 6 pacientes presentaron LXT y en los 6 existía fibrosis capsular. La edad media al diagnóstico de luxación fue de 65 años (rango 35-84 años) y el tiempo medio desde la facoemulsificación hasta la luxación fue de 10,3 años (rango 5-13 años). Las uveítis que presentaban los pacientes eran de distinta etiología. Mientras un paciente presentaba una uveítis crónica intermedia, el resto se trataba de una uveítis heterocrómica, una panuveítis idiopática, una coroiditis multifocal, una coriorretinopatía Birdshot y un caso de oftalmía simpática.

Un par de años después Ganesch y cols.⁵⁶ 2017 publicaron un estudio con 581 ojos con uveítis crónica intervenidos de catarata encontrando una tasa de 1,89% de LXT. De los 581 ojos se luxaron en total 11 complejos saco-LIO de 10 pacientes. Destaca en este trabajo que todos los pacientes tenían antecedentes de uveítis crónica intermedia. La edad media de estos pacientes en el momento de la luxación era de 51 años (rango 43-58) y el tiempo desde la cirugía original a la luxación fue de 11,2 años (rango de 5.58-16 años). Sugieren, al igual que otros autores,³⁹ que la inflamación del cuerpo ciliar sea la causante de la debilidad zonular de las fibras a nivel de su inserción.

3.5.2.3.- RETINITIS PIGMENTARIA

Nishi y Nishi¹¹⁴ en 1993 presentaron un caso de fimosis capsular completa en un paciente de 57 años con RP seis meses después de la cirugía de catarata. Posteriormente se realizó un estudio observando una mayor contracción capsular anterior en ojos con RP que en ojos normales, siendo esta diferencia grande (45,2 % reducción del área frente a un 4,6% en ojos normales).¹¹⁵ Esta reducción era también mayor en paciente con RP que en pacientes con PEX, diabetes mellitus o uveítis. En un 38,3% de los ojos con RP el área de apertura de la cápsula anterior (ACO) era menor de 10 mm² provocando un mayor descentramiento de la lente que en ojos normales.

Ante estos hallazgos Hayashi y cols. consideran dos posibles explicaciones: la primera sería la mayor presencia de citrinas en humor acuoso debido a la ruptura de la barrera hematoacuosa (BHA) y hematorretiniana (BHR).¹⁸⁻¹⁹ Las células epiteliales cristalinas se activan por las cipolinas produciendo una fibrosis y contracción extensa de la cápsula anterior.^{116,117}

La segunda explicación es la posible existencia de una debilidad zonular en ojos con RP. Los autores asumían la existencia de una dehiscencia, aunque no fueron capaces de demostrar esta teoría.^{117,118} Posiblemente las dos explicaciones

sean válidas. Se debe tener en cuenta la poca frecuencia de RP en Europa, por lo que resulta difícil detectar su presencia/importancia en estudios con pocos casos. Sin embargo, en Japón al aumentar considerablemente la frecuencia de esta enfermedad, también lo hacen los casos con LXT asociada (Fig. 18).

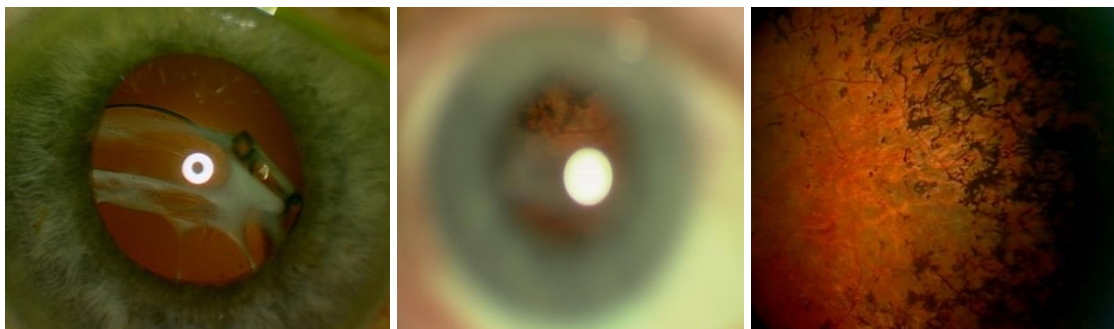


Figura 18. Paciente con LXT asociada a RP

En 2012 se publica una serie de seis casos de cuatro pacientes con RP y luxación tardía del saco capsular.¹¹⁹ En este artículo hace la recomendación de aspirar meticulosamente las células epiteliales de la cápsula anterior para disminuir así el riesgo de contracción capsular en estos pacientes.

3.5.2.4.- OTROS

Se pueden considerar anecdóticos, pues se han publicado casos muy aislados de luxación tardía del complejo saco-LIO como en: síndrome de Marfan⁴² (en el que lo característico es una luxación superotemporal del cristalino), homocistinuria, alteraciones del tejido conectivo, distrofia miotónica...

3.6.- ETIOPATOGENIA DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR

Se desconocen con exactitud los factores desencadenantes de la luxación, pero los dos mecanismos generalmente aceptados son: el debilitamiento zonular progresivo y la contracción del saco capsular.

3.6.1.- DEBILIDAD ZONULAR PROGRESIVA

Estudios inmunohistoquímicos demuestran la presencia de enzimas lisosomales junto con agregados de material pseudoexfoliativo, indicando así un mecanismo proteolítico que facilita la disrupción zonular en los tres niveles que comentamos anteriormente (Fig. 12).

Por otro lado, la baja incidencia de subluxaciones del cristalino en pacientes pseudoexfoliativos (Fig. 19), sugiere que el debilitamiento zonular progresivo de la edad no sea el único mecanismo.³⁷ Los contados casos de luxaciones espontáneas del cristalino que se diagnostican en consulta suelen ser con cataratas muy avanzadas, en pacientes muy mayores y con PEX. Aunque parte de esta baja incidencia se puede explicar por una cirugía cada vez más temprana y un buen acceso a la sanidad pública, al menos en nuestro medio.

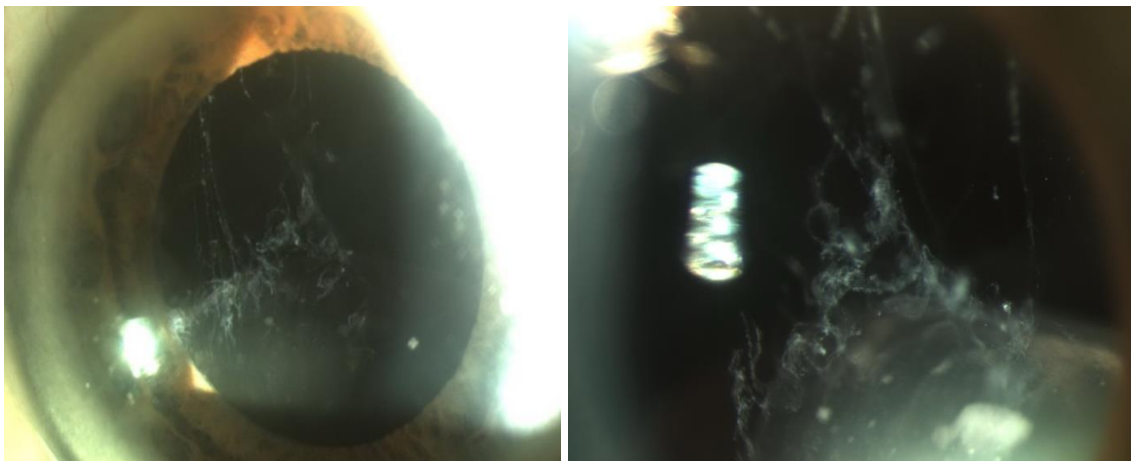


Figura 19. Luxación espontánea de cristalino, se puede ver material pseudoexfoliativo en las fibras zonulares rotas

3.6.2.- SÍNDROME DE CONTRACCIÓN CAPSULAR

La facoemulsificación con CCC e implante de lente intraocular en saco capsular es la técnica de elección en la cirugía de la catarata. Fue precisamente la llegada de la CCC lo que dio sentido a la facoemulsificación al posibilitar la

implantación de una lente plegable en un lugar seguro y estable, por lo que realizar una perfecta capsulorrexis es un paso crucial en la cirugía.

Sin embargo, la CCC no está exenta de complicaciones, siendo a corto plazo la contracción capsular (CC) la más importante. Aunque la describió en realidad Hansen¹²⁰ en 1993, esta complicación fue popularizada por Davison¹⁵ ese mismo año publicando 6 casos y definiéndola como “una exagerada reducción del área de la capsulorrexis”. Denominó a esta complicación como Síndrome de Contracción Capsular. Dos de estos 6 casos, uno con PEX y el otro con antecedentes de pars planitis fueron los primeros casos publicados en la literatura con LXT, aunque sin denominarlos propiamente así.¹⁵ El caso con PEX destaca por la pronta luxación desde la cirugía original, solo 5 meses, si bien es cierto que presentaba una contracción capsular marcada y describe una apertura de la rexis (ACO) de 2 mm.

Aunque se ha demostrado que la ACO disminuye ligeramente en ojos sanos,^{116,121-123} también se ha comprobado que en pacientes con alguna patología asociada la contracción puede ser muy importante pudiendo llegar a producir una fimosis capsular y el consiguiente stress zonular solo unas semanas después de la cirugía. Es conocido que ojos con debilidad zonular tienen un mayor riesgo de desarrollar este síndrome,^{115,118,124} mientras que cuando la zónula está sana es muy difícil que la CC llegue a causar una luxación del saco capsular.

Lo que resulta evidente, como se va a analizar, es la importancia de este cuadro en relación con la luxación tardía espontánea del complejo saco capsular y LIO. Por eso, es importante conocer los mecanismos patogénicos implicados, así como los factores de riesgo y las medidas de prevención claves para su tratamiento.

3.6.2.1.- FISIOPATOLOGÍA DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR

La contracción tiene su origen en las células epiteliales cristalinas anteriores (LECs) o células A situadas en la parte interna de la cápsula anterior.¹²⁵ Se encuentran en mayor número en la zona central y van disminuyendo con la edad.

Su principal característica es la capacidad de sufrir un proceso de transdiferenciación miofibroblástica, que se produce principalmente en la zona de la cápsula que se pone en contacto con la óptica de la lente. La lente intraocular puede provocar una respuesta por parte de las LECs, que inducen una liberación de interleukinas y condicionan que el resto de las células existentes en la cara posterior de la cápsula anterior sufran una metaplasia a miofibroblastos produciendo así componentes propios de la matriz extracelular.¹²⁴⁻¹²⁶ Sufrida esta transformación, las LECs tipo A tienden a contraerse y a depositar colágeno sobre la cápsula generando en ella pérdida de transparencia y contracción. Estos fenómenos se conocen como fibrosis capsular y se producen de forma característica en la proximidad del borde de la rexis. Así mismo, se forman membranas fibrosas que se extienden hacia el centro de la ACO, la cual se contrae por la acción de dicha membrana fibrosa. Cuando la fibrosis es excesiva puede avanzar hacia una contracción capsular y en su evolución extrema puede llevar a la fimosis capsular (Fig. 20).

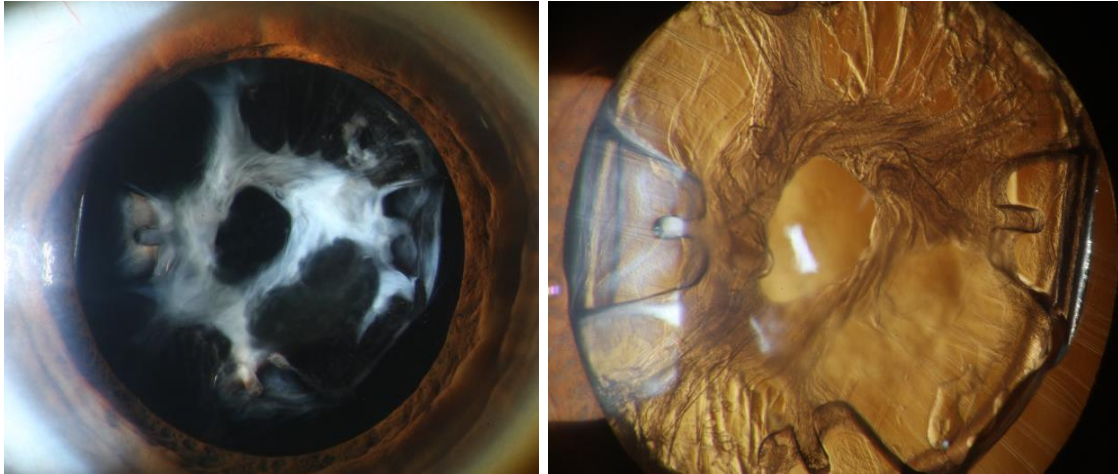


Figura 20. Ejemplo de contracción capsular anterior muy marcada. Mismo paciente con distinta iluminación

Las células epiteliales cristalinas LECs tipo A son las responsables por tanto de la opacificación de la cápsula anterior y del crecimiento de membranas sobre la superficie anterior de la óptica.^{127,128} Por tanto, cuanto más epitelio se retira (capsulorrexis más amplia) menor capacidad de contracción.^{15,129}

La membrana fibrosa se extiende hacia el centro de la apertura capsular que se contrae por acción de dicha membrana fibrosa (Fig. 21). Se puede afirmar por tanto que la CC es consecuencia de la tracción de la membrana fibrosa.

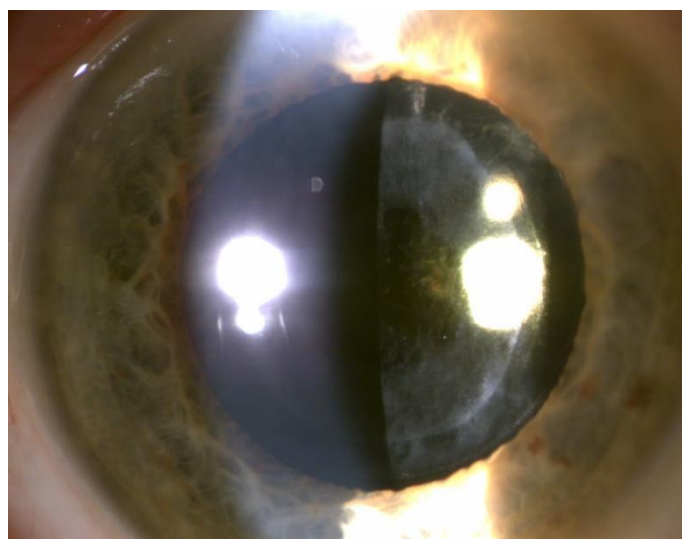


Figura 21. Crecimiento de membranas sobre la superficie de la óptica de la LIO en el postoperatorio inmediato tras cirugía de catarata

La fibrosis suele ocurrir entre el primer y el tercer mes,¹¹⁶ pudiendo progresar hasta el 6º mes, momento a partir del cual suelen estabilizarse. Esto se debe al tiempo en el que la proliferación de las LEC está activa.¹³⁰

3.6.2.2.- ETIOPATOGENIA DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR

Ha sido ampliamente demostrado que el material de la lente es uno de los factores que más condicionan la contracción anterior. Así, el material de silicona e hidrogel provocan mayor contracción que las lentes de material acrílico hidrófobo.^{116,131,132} En cuanto a la forma de las lentes, las de plato provocan también mayor contracción que las de hápticos en C.^{133,134}

En relación con la LXT, se produce con todo tipo de lentes. Actualmente este aspecto es poco significativo pues prácticamente está generalizado el uso de lentes monobloque acrílicas hidrófobas, que son las que menos contracción provocan.

Así mismo, la presión de contacto entre cápsula anterior, borde de la rexis y lente intraocular puede influir:

- Cuanta mayor presión existe, aumenta la posibilidad de opacificación del anillo de la rexis. La presión viene condicionada por la morfología de la cara anterior de la lente.^{117,132}
- Una superficie anterior convexa conlleva una mayor localización de la presión y mayor opacificación de la rexis.

3.6.2.3.- FORMAS CLÍNICAS DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR

El proceso de contracción capsular progresa por cuatro estadios o formas clínicas ¹³⁵ (Fig. 22):

- Grado 0: cápsula anterior transparente.
- Grado I: opacificación del anillo de la capsulorrexis. Siempre empieza por el reborde capsular en contacto con la óptica de la lente.
- Grado II: la cápsula anterior se opacifica de una manera moderada y difusa.
- Grado III: opacificación intensa de la cápsula anterior y formación de la membrana fibrosa que produce la contracción.
- Grado IV: contracción intensa (rexis < 3,5 mm) que puede llegar a la fimosis capsular.

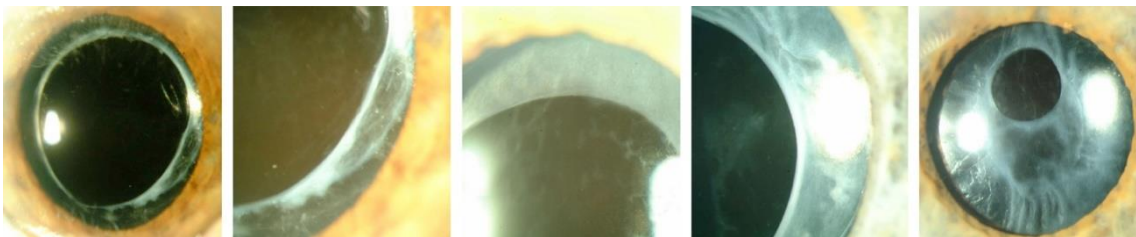


Figura 22. Estadios o formas clínicas del proceso de contracción capsular. *Reproducido de Cirugía del Cristalino. Lorente, Mendicute.*

3.6.2.4.- FACTORES DE RIESGO DE LA CONTRACCIÓN CAPSULAR

En un principio se pensaba, con cierta lógica, que el factor de riesgo más importante era el tamaño de la rexis pues con una apertura pequeña el número de células cristalinas en la cápsula anterior era mayor, siendo estas las responsables de comenzar el proceso de contracción: cuanto mayor superficie de cápsula anterior en contacto con la óptica más posibilidades de producirse. Así mismo, el material era importante; cuanto más biocompatible menor reacción, siendo el material acrílico hidrófobo el más biocompatible.

Kato y cols.¹²³ en 2002 realizan un estudio en 141 ojos que se van a intervenir de catarata sin ninguna patología asociada de las consideradas como factores de riesgo (PEX, diabetes, RP o uveítis), y el resultado fue que la edad y la intensidad de la rotura de la BHR eran los mayores factores de riesgo en el síndrome de contracción capsular. Midieron a los 9 meses el porcentaje de reducción del área de apertura de la cápsula anterior (ACO) y comprobaron que la inestabilidad -crónica- de la BHA era el factor principal para la contracción. También encontraron que la longitud axial, el área de ACO al día siguiente y el valor del flare a la semana no se correlacionaban con el grado de contracción/opacificación posterior.

Otros factores reconocidos para la contracción capsular son determinadas patologías previas:

- Pseudoexfoliación: numerosos trabajos así lo han demostrado. El grupo liderado por Hayashi¹¹⁸ analizó 53 ojos de pacientes con PEX y 53 ojos control sin ninguna patología, y encontró que el área de apertura de la rexis a partir del primer mes fue menor en los pacientes con PEX, siendo el porcentaje de reducción del 25% frente al 10 % de los ojos control. Los motivos principales son dos: mayor inflamación debido a la rotura de la BHR tras la cirugía y la debilidad zonular progresiva, muy frecuente en estos pacientes y que facilitan la ACO.^{5,13,15,63,136}
- Diabetes: se ha estudiado su relación con la ACO con las siguientes conclusiones: ^{124,137}
 - El área de apertura de la rexis era más pequeña que el grupo control desde los 3 meses hasta los 12 meses.
 - El ACO era menor en los pacientes con retinopatía que en los que no la tenían.

- La tasa de contracción fue mayor en los ojos que presentaban una mayor permeabilidad de la BHA.

Es importante en los pacientes diabéticos que tengan un buen control de glucemias en el momento de la cirugía para minimizar la inflamación ocular.

- Uveítis y Retinitis pigmentosa: Se han descrito casos aislados sin que entonces tuvieran claro los motivos que provocaran la ACO. Posiblemente fuera debido a una mayor inflamación y rotura de la BHR. En un estudio se relacionó la mayor contracción capsular en pacientes con RP y una mayor incidencia de capsulotomía YAG posterior.¹²⁴
- Distrofia miotónica: Estos pacientes presentan cataratas a una edad más temprana y se relacionan además, con la presencia de membranas inflamatorias en cámara anterior en el postoperatorio más inmediato. Así mismo, pudiera existir una debilidad zonular, motivos ambos para presentar con mayor frecuencia la contracción capsular.^{123,138}
- Debilidad zonular: es un factor evidente ya que la zónula ejerce una fuerza centrífuga para mantener estable el saco capsular y contrarrestar la fuerza centrípeta que ejerce el reborde fibroso capsular anterior. Cuando existe una debilidad zonular lógicamente no pueden contrarrestar la fuerza ejercida por la contracción. Hay que diferenciar si la debilidad zonular es progresiva (como en el caso de la PEX) o traumática, en esta última el resto zonular está sano y puede ser suficiente. En la debilidad progresiva el problema es mayor ya que la afectación sobre la zónula es generalizada.

En resumen, la afectación de la BHR, edad y debilidad zonular son los factores de riesgo más importantes, y cuando actúan juntos el riesgo es mucho mayor.

3.7.- CARACTERÍSTICAS DE PRESENTACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LXT

Aunque ya se ha dicho que existe alguna publicación de luxación del saco con capsulotomía en abrelatas,^{22,139} se puede considerar que la capsulorrexis CCC es un requisito para la luxación tardía y espontánea, así como la presencia de la lente en el saco capsular.

La luxación ocurre años después de la cirugía de cataratas, normalmente entre 6 y 9 años según la literatura.^{4-6,11,13,140}

La edad media de los pacientes depende de la causa que lo provoque (Tabla 1), siendo generalmente más jóvenes los pacientes con factores de riesgo como las uveítis⁵⁹, miopía magna¹¹³ o RP¹¹⁹ ya que también en ellos se realiza de forma más precoz la cirugía de catarata que en aquellos pacientes con PEX, característica íntimamente relacionada con el envejecimiento de la población.²⁰

Tabla 1. Relación edad media-factor de riesgo predominante en cada serie

Autores, año publicación	N	EDAD media (años)	EDAD (rango)	FR principal
Lorente, 2010	45	80,7 ± 5,6	71 - 91	Pseudoexfoliación
Masket, 2012	6	66	60 - 74	RP
Fdez-Buenaga y cols., 2013	61	65	61 - 75	Miopía Magna
Stepples y cols., 2015	6	63,5	35 - 84	Uveítis

Según el grado de luxación que se presente los pacientes pueden referir desde alteraciones imperceptibles en la AV, debidas a la pseudofacodonesis (grado I), a una grave pérdida de agudeza visual, en casos de luxaciones a cavidad vítrea (grado IV).

A continuación, se describe detalladamente cada grado de luxación y la sintomatología característica, tal y como se presenta en un artículo publicado en JCRS en 2010.⁴

1.- LUXACIÓN GRADO I: Normalmente se detecta en revisión rutinaria ya que los pacientes suelen estar asintomáticos. Se aprecia una pseudofacodonesis (Fig. 23), debido al comienzo de daño en fibras zonulares. Este ligero movimiento del saco capsular y la lente puede causar leves alteraciones visuales como halos o ligera diplopia monocular. Es más fácilmente perceptible con el paciente en miosis y el punto más importante en este momento del diagnóstico es la presión ocular. Es frecuente que esté elevada, o aumente con el tiempo, por lo que si la agudeza visual del paciente esta respetada, es asintomático y se decide observación del cuadro. El seguimiento ha de ser estricto para que no se produzca un daño irreversible del nervio óptico por el glaucoma secundario.

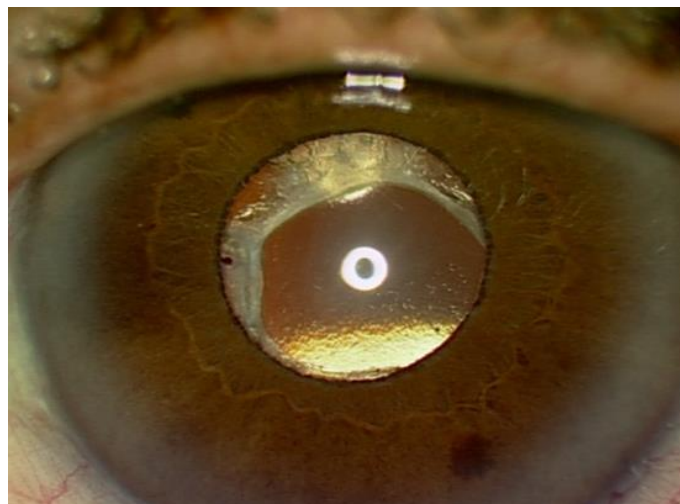


Figura 23. LXT grado I

2.- LUXACIÓN GRADO II: En este punto ha aumentado el daño en las fibras zonulares -generalmente las superiores- y existe un evidente desplazamiento de la lente -más frecuentemente inferior- (Fig. 24). El reborde de la óptica se mantiene aún por encima del eje visual, por lo que la pérdida de agudeza visual es aún variable. Se recomienda un manejo quirúrgico temprano.

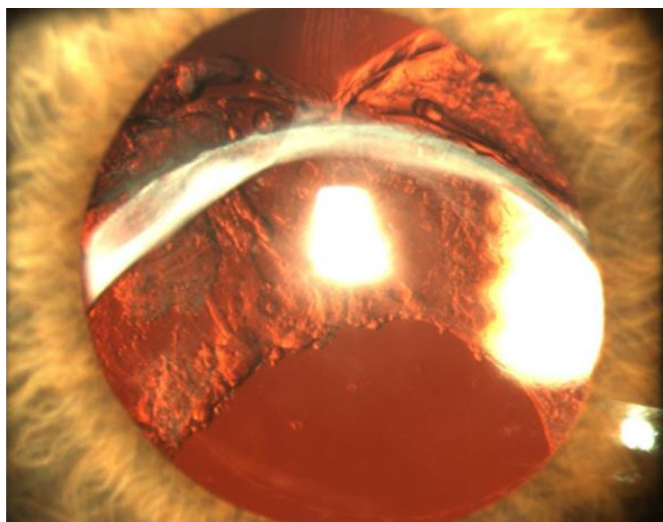


Figura 24. LXT grado II. La óptica de la lente cubre el eje visual

3.- LUXACIÓN GRADO III: Se define este grado de luxación cuando el reborde superior de la óptica está por debajo del eje visual del paciente (Fig. 25), provocando así una disminución brusca de agudeza visual. Apenas unas fibras zonulares mantienen el saco capsular y la lente en posición, por lo que la evolución a grado IV suele ser muy rápida, aunque se ha podido observar gran variabilidad entre unos pacientes y otros. En muchos de estos pacientes se observa ya un grado variable de afectación del nervio óptico por efecto del aumento de la PIO que produce la luxación.

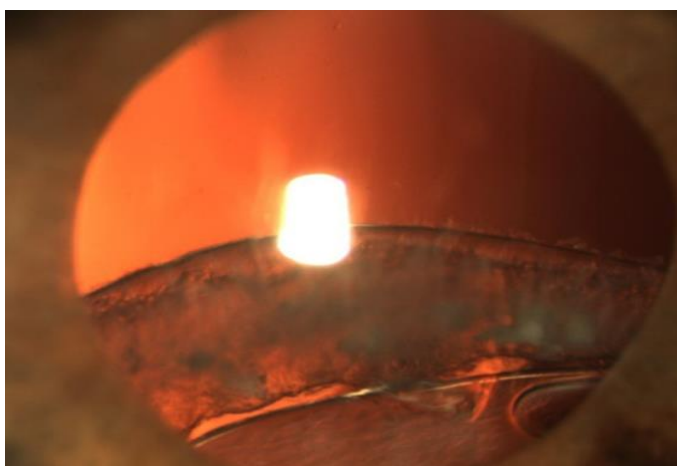


Figura 25. LXT grado III. El reborde superior de la LIO está por debajo del eje visual

4.- LUXACIÓN GRADO IV: Todo el complejo está ya luxado a cavidad vítrea (Fig. 26).

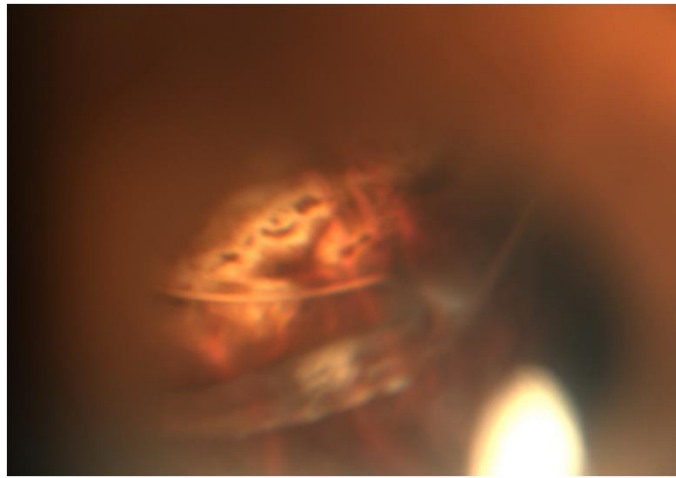


Figura 26. LXT grado IV. El complejo saco-LIO se encuentra luxado en la cavidad vítrea

5.- TRAPDOOR: Se trata de un tipo especial de luxación en el que el complejo luxado está en posición horizontal a medio camino entre la cámara anterior y la cámara posterior, dependiendo del grado de dilatación pupilar (Fig. 27).

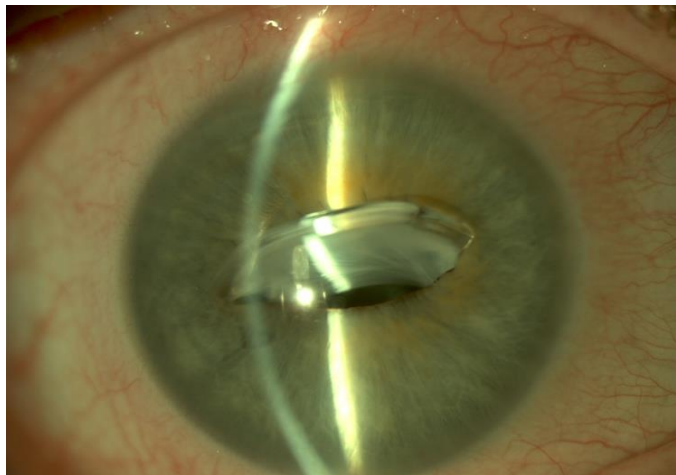


Figura 27. LXT tipo Trap-door. El complejo saco lente está atrapado por el diámetro pupilar

Existe una clasificación publicada por el grupo de Østern¹¹ en 2014 en la que se clasifica el grado de luxación en 3 grupos:

- Leve: dehiscencia visible, pero óptica por encima de eje visual.
- Moderada: reborde de la óptica por debajo de eje visual, pero visible en zona pupilar.
- Severa: LIO totalmente luxada a cavidad vítrea o solo visible el háptico en área pupilar.

En nuestra opinión, esta clasificación es un poco insuficiente al no tener en cuenta el grado inicial de la LXT. La pseudofacodonesis puede ser suficiente para provocar daño irreversible en el globo ocular.

3.8.- PREVENCIÓN DE LA LUXACIÓN TARDÍA Y ESPONTÁNEA DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR

La información sobre la prevención de la luxación del complejo saco-LIO es escasa. En concreto, se ha preconizado que el implante de anillo de tensión capsular dentro del saco capsular podría prevenir la luxación.¹⁴¹ No obstante, se han publicado casos de dislocación de complejos que contenían anillo. Las series más importantes incluyen 23 casos,¹⁴² 17 casos⁸ y 8 casos,⁴ lo cual muestra que a pesar de la presencia de un anillo puede producirse una luxación del complejo saco-LIO.

En un artículo de 2001 se sugiere como prevención de la luxación la implantación de un CTR si existe debilidad zonular preoperatoria o durante la cirugía.¹³ Los anillos tendrían la función de estabilizar el saco y redistribuir las fuerzas en las fibras zonulares intactas. En él rechaza la implantación de lentes de cámara anterior como prevención de la luxación en pacientes

pseudoexfoliativos como habían preconizado otros autores debido a la alta incidencia de glaucoma en los pacientes con PEX.¹⁴³⁻¹⁴⁵

Se puede considerar el tamaño de la CCC como un método de prevención. Y es que se sabe que la contracción capsular es más frecuente y marcada en aquellos casos con rexis pequeñas. En 2005, Tadros y cols.¹²⁹ publicaron un artículo sobre el papel que ejerce en el tamaño de la capsulorrexis el pulido de las células epiteliales remanentes en la cápsula anterior a la hora de hacer la facoemulsificación. En él concluye que, a los 6 meses de la cirugía de la catarata, el grupo que fue aleatoriamente asignado para pulir la cápsula anterior mantenía un mayor diámetro en el tamaño de la capsulorrexis. Mientras que el grupo en el que no se realizó dicho pulido tenían un menor tamaño de rexis, lo que podría favorecer el síndrome de la contracción del saco capsular.

Realizar una capsulorrexis amplia en estos pacientes minimiza el riesgo de contracción capsular, sin embargo, se sabe que si el diámetro de la rexis es mayor que el tamaño de la óptica implicará una tasa de OCP mayor.¹⁴⁶⁻¹⁴⁸

Minimizar el riesgo de contracción de la cápsula anterior se puede considerar una medida preventiva de la luxación tardía del saco capsular. Por ello Hayashi y colaboradores realizaron un estudio randomizado en el que 84 pacientes fueron aleatorizados a recibir una capsulotomía relajante en un ojo sólo 3 días después de la cirugía de catarata cuando aún no se había iniciado el proceso de contracción.¹⁴⁹ No describen ninguna complicación asociada al uso de láser Nd:YAG en estos pacientes y sí describen un tamaño de apertura de la capsulorrexis significativamente menor en el grupo de ojos que no recibieron el YAG.

Como se ha comentado anteriormente, la incidencia de contracción del saco capsular también aumenta con un determinado tipo de lentes, sobre todo con las lentes de silicona y tipo plato, por lo que utilizar el tipo de lentes que

menor contracción producen, puede ayudar a minimizar el riesgo de luxación del saco capsular.¹¹⁷

3.8.1.- IMPORTANCIA DE LAS MANIOBRAS QUIRÚRGICAS DURANTE LA CIRUGÍA DE CATARATA EN PACIENTES PSEUDOEXFOLIATIVOS

La cirugía de catarata en pacientes con PEX siempre ha sido asociada a un mayor número de complicaciones.^{15,150}

Se considera importante realizar una cirugía lo menos traumática posible para evitar así debilitar aún más la zónula. Para ello se ha de mantener un adecuado control de la fluídica y evitar posibles colapsos o cambios bruscos en la cámara anterior.¹⁵¹ Con estas maniobras se preserva la zónula lo mejor posible, por lo que, bajo esta hipótesis, se considera que esto puede contribuir a disminuir a largo plazo la tasa de luxaciones.

A continuación, se detallan paso a paso las recomendaciones para una cirugía de catarata estándar con PEX. Para disminuir la tasa de complicaciones a un nivel cercano a pacientes no pseudoexfoliativos es fundamental un buen estudio preoperatorio y un correcto plan quirúrgico.¹⁵²

En el caso de que la dilatación no sea suficiente, se utilizan ganchos de iris de elección (Fig. 28).

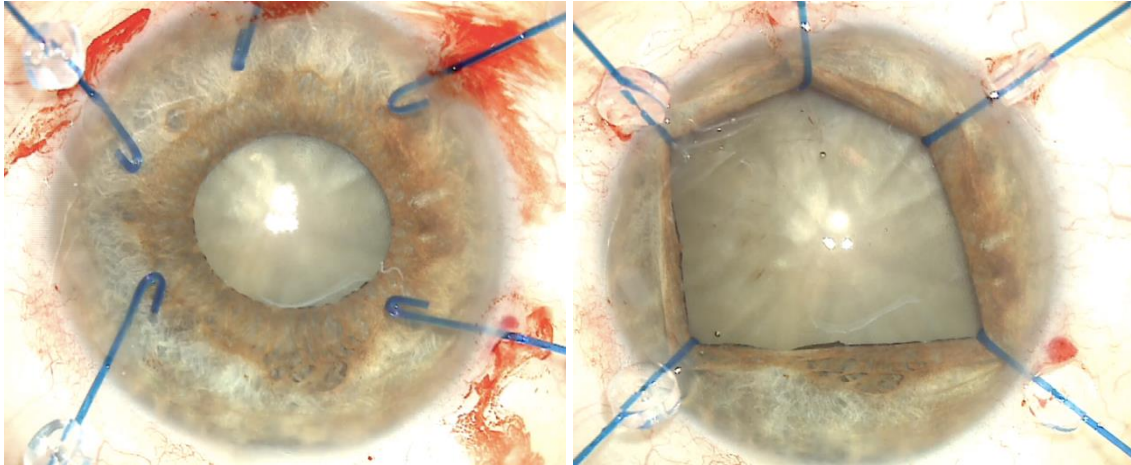


Figura 28. Ganchos de iris para aumentar el grado de dilatación pupilar. Son de elección en los pacientes pseudoexfoliativos porque permiten estabilizar el saco capsular si fuera necesario

Hidrodissección multizonal (Fig. 29), para repartir la carga en diferentes partes de la zónula.^{5,63}

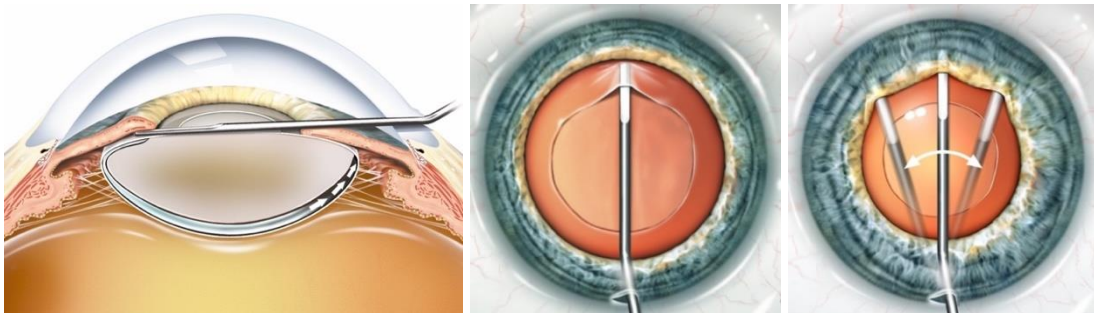


Figura 29. Hidrodissección en distintos sitios del saco capsular. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Hidrodelineación. Separar bien el núcleo del córtex facilitará la rotación de la catarata durante toda la cirugía (Fig. 30).

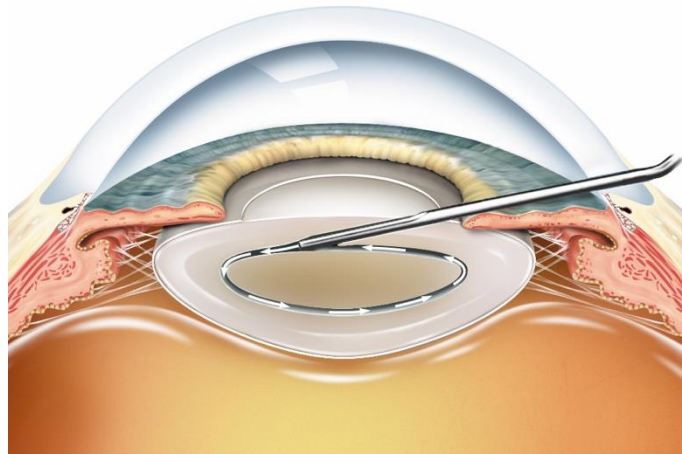


Figura 30. Hidrodelineación. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Es muy importante en este punto movilizar el núcleo dentro del saco. Se debe de realizar rotación bimanual del núcleo para disminuir la fuerza ejercida sobre la zónula (Fig. 31). No se debe comenzar la facoemulsificación sin que el núcleo rote perfectamente.

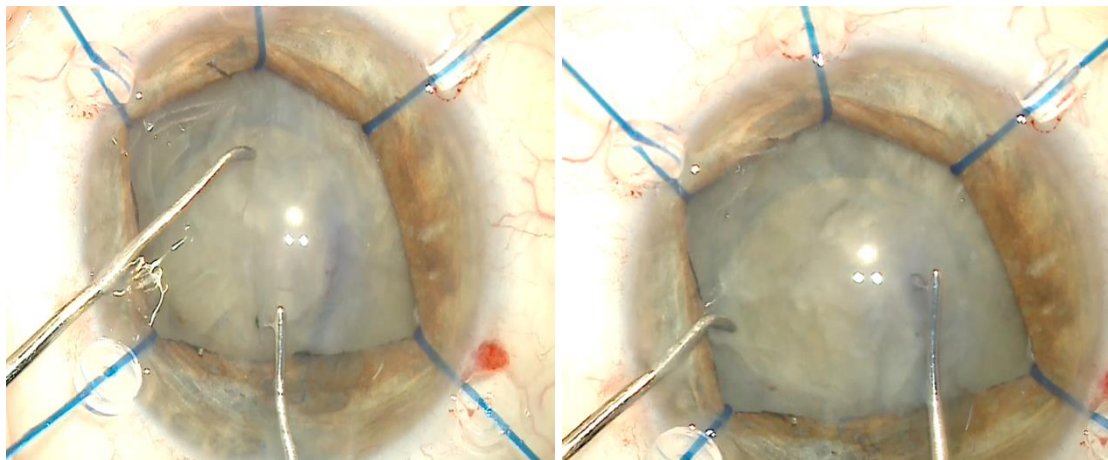


Figura 31. Rotación bimanual. Espátula en botón de camisa en la mano dominante a través de incisión principal y ayuda con el Chopper a través de la paracentesis de servicio

Fractura en 6 fragmentos con chop vertical y realizando una pequeña cazoleta central si la catarata es muy dura. El chop vertical (Fig. 32) es la técnica que provoca menos estrés sobre la zónula y además nos permite realizar las maniobras necesarias en pupilas con mala dilatación.^{33,151,153}

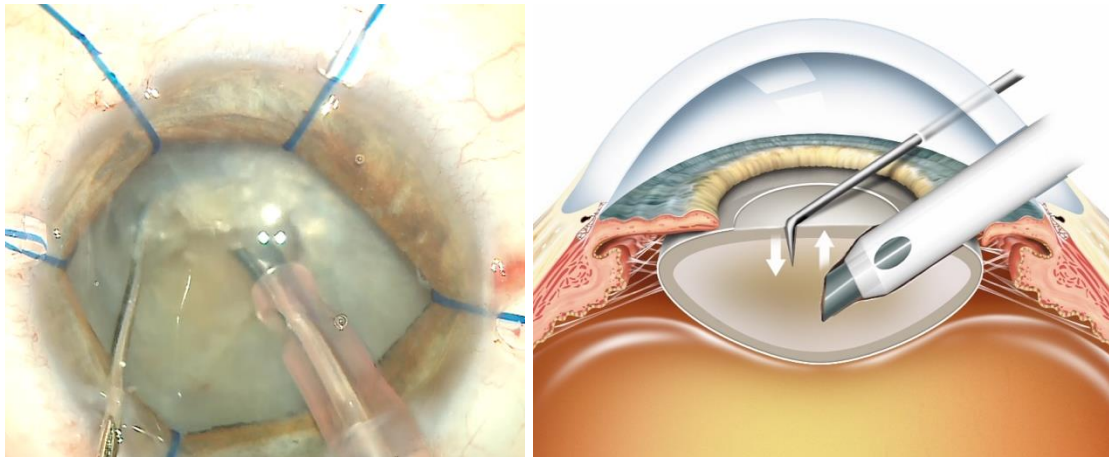


Figura 32. Imagen de Chop. Reproducido de *Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicutte*.

Durante la facoemulsificación conviene bajar los parámetros de infusión y aspiración para minimizar la hiperpresurización en cámara anterior que podría incrementar el daño zonular.

Proteger el endotelio con un viscoelástico dispersivo durante la emulsificación de los cuadrantes (Fig. 33).

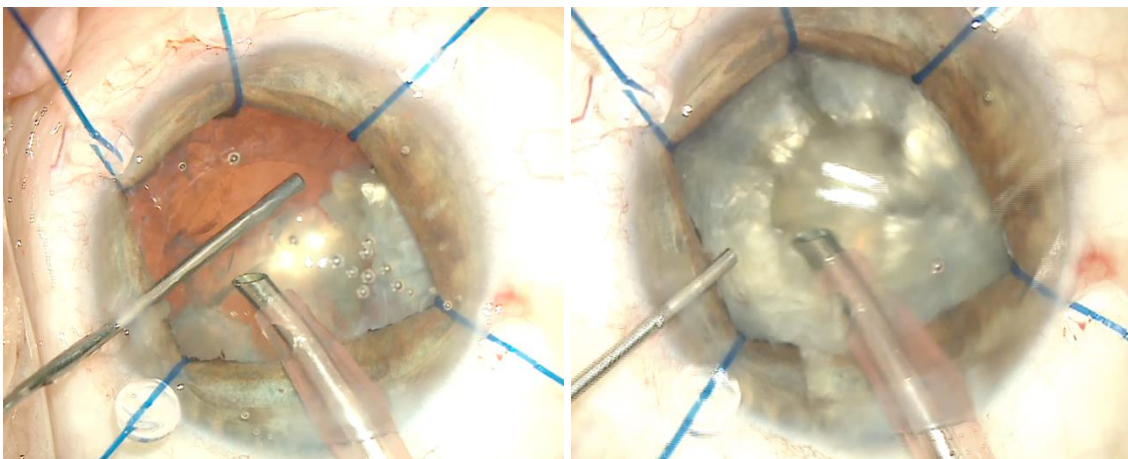


Figura 33. Inyección de viscoelástico dispersivo en distintos momentos de la facoemulsificación de los cuadrantes para proteger el endotelio

La aspiración de masas es uno de los pasos en los que se puede provocar mayor estrés sobre la zónula. Se debe de realizar con tracción tangencial (Fig. 34), y en casos de mala dilatación es recomendable el uso de irrigación/aspiración bimanual para tener un mejor acceso a los 360°. ¹⁵¹

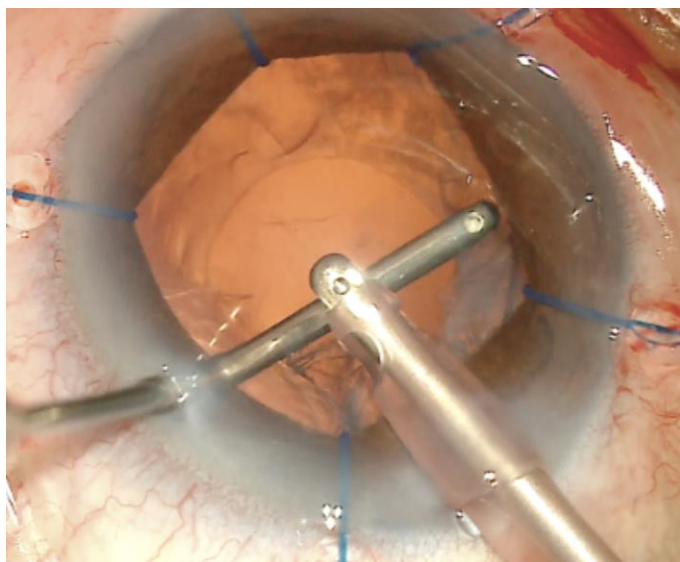


Figura 34. Aspiración bimanual del córtex residual. Es importante realizar una tracción de forma tangencial para minimizar el estrés zonular

Pulido y aspirado de las células de la parte interna de la cápsula anterior que entrará en contacto con la lente,^{15,154} aproximadamente 6 mm (Fig. 35).

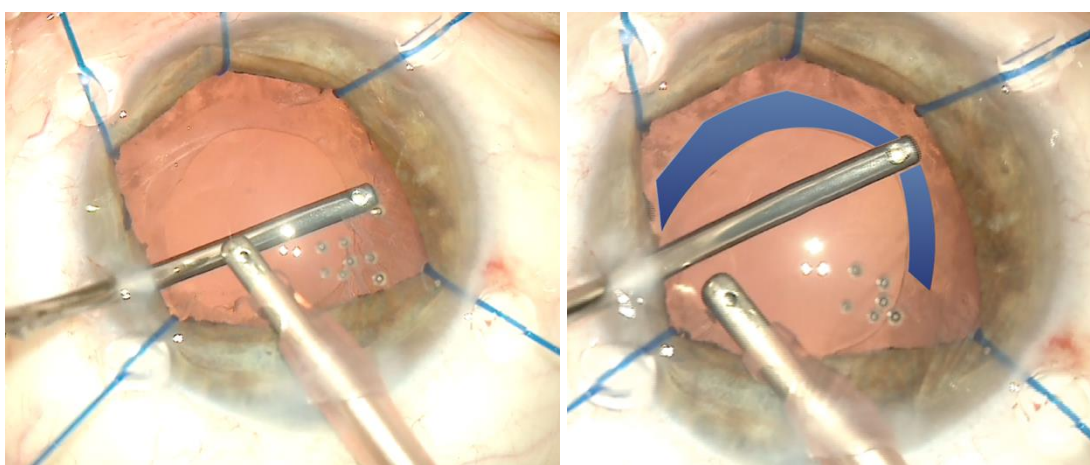


Figura 35. Aspirado de la cara posterior de la cápsula anterior que entrará en contacto con la LIO

Mantener siempre la cámara formada. Si en cualquier momento de la facoemulsificación o aspiración de masas, resulta necesario retirar la punta de facoemulsificación o irrigación/aspiración, no se debe hacer sin inyectar antes viscoelástico por la paracentesis para rellenar la cámara anterior.¹⁵¹ Esta maniobra tiene como finalidad evitar una descompresión brusca en cámara

anterior que podría dar lugar al propaso de vítreo a través de zonas de debilidad zonular.

En pacientes con glaucoma, se aspira el material pseudoexfoliativo de la malla trabecular (Fig. 36), maniobra recomendada en este tipo de pacientes.^{155,156}

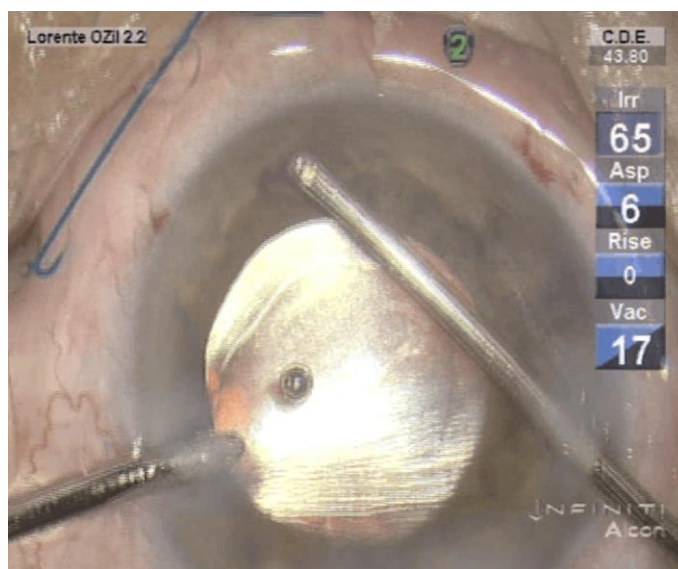


Figura 36. Aspirado bimanual del material pseudoexfoliativo del ángulo camerular

Se implanta anillo de tensión capsular de tamaño grande si se ha observado algún signo de fragilidad zonular.

Se implanta la lente intraocular.

Se debe de aspirar todo el viscoelástico; es importante aspirar también el situado bajo la LIO.

En caso de considerar que el tamaño de la rexis es pequeño, una vez implantada la lente y antes de retirar el viscoelástico, es fácil ampliarla, realizando un corte tangencial con una tijera de Vannas® y/o tijera de 23G, y posteriormente con unas pinzas de capsulorrexis se amplía (Fig. 37).

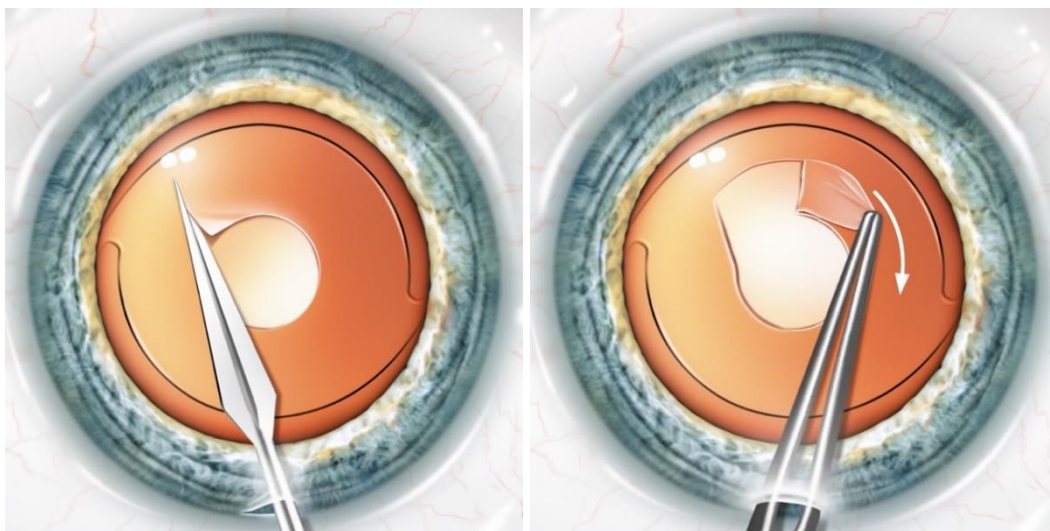


Figura 37. Maniobra de ampliación del diámetro de la capsulorrexia una vez implantada la LIO. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Hidratación ligera de las incisiones, procurando no hiperpresurizar la cámara anterior.

3.8.2.- PAPEL DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR EN LA LXT

Los anillos de tensión capsular provocaron una pequeña revolución en la cirugía de cataratas al permitir al cirujano de polo anterior resolver satisfactoriamente cataratas con ligeras alteraciones zonulares ($\leq 4h$ de extensión) que sin ellos no hubiera sido posible.

En relación con la luxación espontánea tardía del complejo saco capsular y LIO, el anillo adquirió un papel muy importante por la posible estabilidad a largo plazo que pudieran otorgar, aunque sin llegar a evitar la LXT.

Aun así, sigue existiendo una gran controversia ya que algunos autores creen en el papel que puede jugar el anillo de tensión capsular en la prevención de la luxación. Por el contrario, otros autores piensan que el anillo podría acelerar el proceso debilitando aún más la zónula, debido al traumatismo que su implantación supone para la misma. Este daño es mayor cuanto antes se

introduce el anillo en la cirugía, ya que dificultará aún más la facoemulsificación,¹⁵⁷ en contra de lo que pensaban otros autores que recomendaron implantarlo antes de la facoemulsificación de los fragmentos.¹⁵⁸

3.8.2.1.- HISTORIA DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Los primeros anillos capsulares se diseñaron en Japón a finales de los años 80 con el objetivo principal de disminuir la opacificación de la cápsula posterior al servir de barrera ecuatorial a la migración de células epiteliales cristalinas hacia la cápsula posterior. Hara y cols.¹⁵⁹ en 1991 publican su primer diseño y lo denominan “equator ring” (anillo ecuatorial). Este anillo consistía en un anillo cerrado y flexible de silicona, de 10 mm de diámetro externo y 8 mm de diámetro interior. En la superficie interna tenía un surco de 0,5 mm de ancho y 0,5 mm de profundidad donde se acoplaba el háptico de la lente. Era implantado antes de introducir la lente intraocular y el principal objetivo era mantener la transparencia de la cápsula posterior.

Nagamoto¹⁶⁰ presentó un vídeo en el Film festival de la ASCRS en 1991, celebrado en Boston, describiendo su anillo abierto y flexible de PMMA, pues pensaba que si era cerrado no valdría para los distintos tamaños de saco capsular. Lo denominaba “capsular bag supporting ring”. Su finalidad era mantener la integridad/forma del saco capsular. Posteriormente presentó sus resultados en ojos de cadáver en 1994.¹⁶¹

En 1993 en el congreso celebrado en Seattle de la ASCRS, Legler y Witschel¹⁶² presentan su anillo abierto de PMMA, lo denominan “capsular tension ring” CTR y es el primero que se implanta en ojo humano durante una cirugía de catarata. Establecieron que eran necesarios dos tamaños: uno para ojos normales y otro cuando la longitud axial fuera más grande. Para poder implantarlos de la manera menos traumática posible diseñaron unos extremos del anillo redondeados y coloca dos agujeros de posicionamiento (“eyelets”). Con

este diseño se popularizó primero en Europa y Japón, pues no tenía la aprobación de la FDA para poder implantarse en EE.UU. La implantación era manual, y el objetivo era también estabilizar la cápsula. Lo publican en *Audiovisual Journal of Cataract & Implant Surgery* en 1993 con el título: “New approaches to zonular cases: the capsular ring”.¹⁶³

Con la intención de potenciar más la inhibición de la migración celular e impedir así la opacificación de la cápsula posterior, un grupo liderado por Nishi diseñó su anillo capsular de bordes cuadrados con una altura lateral de 0,7 mm, un diámetro externo de 13 mm e interno de 11 mm, también de PMMA y también abierto, al que denomina “Capsular bending ring” CBR, pero que no llegó a tener el éxito esperado por el autor.^{164,165}

Al comprobarse las limitaciones de los CTR para alteraciones zonulares más importantes, se desarrollan otros dispositivos que se suturan a esclera como el anillo de Cionni (mCTR)¹⁶⁶ y el segmento de Ahmed.

3.8.2.2.- MECANISMO DE ACCIÓN DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Al ser mayor el diámetro del CTR que el del saco capsular, las fuerzas centrífugas inherentes al anillo expanden el ecuador capsular y posteriormente contrarrestan las fuerzas centrípetas inherentes al reborde de la rexis.

Un anillo capsular implantado en el saco capsular actúa de la siguiente manera:

1.- Intraoperatoriamente:

1.1.- Expande el saco capsular y mantiene su contorno (reforzando el soporte capsular).

1.2.- Centra y estabiliza el saco capsular cuando existen pequeñas subluxaciones (≤ 4 h).

1.3.- Distribuye la tensión zonular alrededor del ecuador capsular en los 360° reforzando áreas de debilidad zonular.

1.4.- Tensa la cápsula posterior durante la cirugía lo que minimiza riesgos de rotura.

2.- Postoperatoriamente:

2.1.- Las fuerzas centrífugas inherentes al anillo contrarrestan las fuerzas centrípetas que producen el reborde de la rexis que aumenta a medida que se fibrosa, pudiendo llegar a provocar un Síndrome de contracción capsular a pesar del anillo de tensión capsular (Fig. 38).

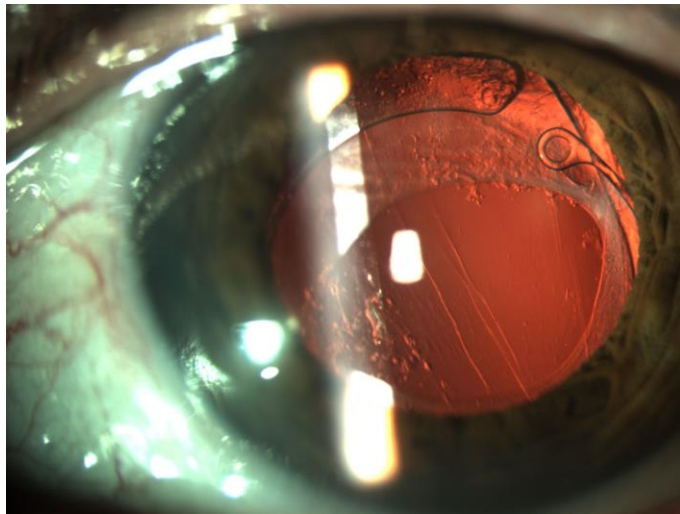


Figura 38. Contracción capsular y LXT en paciente con CTR

2.2.- Estabiliza el complejo saco capsular + LIO, aunque no evita la debilidad zonular progresiva que ocurre en determinadas patologías.

2.3.- Puede actuar como barrera a la emigración de células epiteliales cristalinas (LECs) hacia la cápsula posterior, retrasando así la opacificación de la misma.

2.4.- En caso de que se produzca una Luxación tardía del complejo facilita su reposición, como se describe más adelante.

3.8.2.3.- OBJETIVOS DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Conociendo su mecanismo de acción, al implantar un anillo tenemos unos objetivos:

- Estabilizar el saco capsular durante la cirugía.
- Disminuir el stress zonular intraoperatorio.
- Minimizar la contracción capsular.
- Estabilizar el complejo saco capsular + LIO a largo plazo.
- En casos de subluxación facilitar su sutura a esclera.

Es importante asumir que a pesar de estas acciones positivas no es suficiente para centrar subluxaciones mayores de 4 h, ni evita la luxación tardía del complejo saco + LIO cuando hay una zonulopatía progresiva; tampoco evita la contracción capsular, aunque sí la minimiza.

3.8.2.4.- TIPOS DE ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Actualmente se dispone de tres tamaños de CTR distribuidos por la casa Morcher gmbh®:

- Tipo 14: diámetro de 12.3 mm que se comprime hasta 10 mm.
- Tipo 14c: diámetro de 13 mm y compresión hasta 11 mm.
- Tipo 14 a: de 14.5 mm de diámetro y compresión a 12 mm.

La casa Ophtec® tiene un cuarto anillo con una compresión de 13 mm.

Los distintos tamaños se hicieron con la idea de utilizar el CTR más adecuado dependiendo del tamaño del saco capsular, cuestión difícil de saber con exactitud. Vass y colaboradores¹⁶⁷ afirman que el tamaño se corresponde positivamente con la longitud axial. “Otro posible indicador es el diámetro corneal”.

Actualmente el tamaño se escoge según la función que se quiera que ejerza el anillo. En caso de PEX, para mantener estable el saco capsular, se debe implantar siempre el anillo de mayor tamaño por ser el más efectivo.¹⁶⁸ Excepto en ojos extremadamente cortos.

3.8.2.5.- IMPLANTACIÓN DEL ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Existen dos opciones para implantarlo: manualmente o con un inyector donde el anillo está ya precargado. No se han demostrado ventajas de un método sobre el otro por lo que dependerá de la preferencia del cirujano. Para su inserción se deben tener en cuenta dos aspectos:

- Implantarlo siempre en la dirección donde se encuentra la zónula más débil, ya que de otra forma se podría ampliar la alteración zonular.
- Que los dos extremos del anillo se superpongan y, si es posible, alejados de la zona más débil.

En pacientes en los que se puedan prever dificultades para su implantación y/o que esta pudiera ser algo traumática (mala dilatación, rexis pequeña, PEX o debilidad zonular generalizada) es muy útil anudar un nylon de 10-0 en el extremo del anillo que se va a implantar primero (extremo guía), de manera que, si en el trayecto intracapsular “choca” con el ecuador y se dificulta su progresión, traccionando ligeramente del hilo se pueda superar esa oposición

de forma atraumática. Así mismo, es útil por si surgiera alguna complicación y hubiera que sacar el anillo, sería fácil tirando del nylon.

Otra maniobra que minimiza el trauma de introducir el anillo es utilizar una espátula en botón de camisa desde la paracentesis por donde deslizamos fácilmente el CTR (Fig. 39).

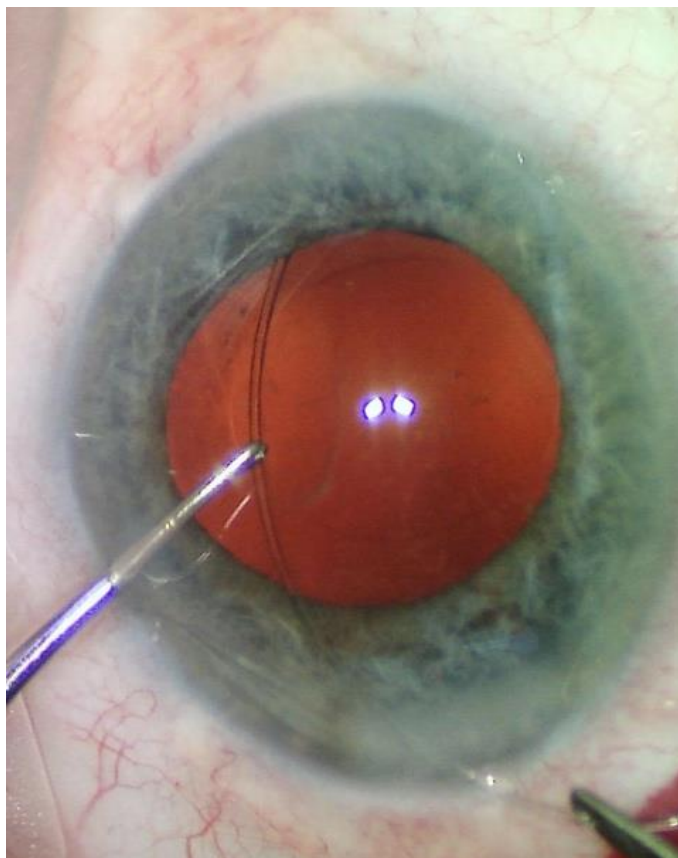


Figura 39. Implante de un CTR de forma manual, con pinzas en la mano dominante y con la ayuda de una espátula en botón de camisa a través de la paracentesis

Indicaciones para la implantación de un anillo de tensión capsular:

- Siempre que haya una alteración zonular ≤ 4 h.
- Pacientes con debilidad zonular progresiva, PEX, uveítis, retinitis pigmentos, etc. Esta indicación es controvertida y se analiza en otro apartado.

Contraindicaciones para la implantación de un anillo de tensión capsular:

- Luxaciones > de 4 h, pues no va a ser capaz de estabilizar el saco capsular. A no ser que se utilice conjuntamente con un anillo de Cionni o segmento de Ahmed suturado.
- Falta de integridad del saco capsular bien por rotura de la cápsula anterior o de la posterior, pues al implantarlo se podría ampliar cualquiera de las roturas y en el peor de los casos, luxarse a vítreo.

3.8.3.- LENTE DE 3 PIEZAS EN SULCUS

Una idea propuesta por algunos autores¹⁶⁹ para intentar evitar la LXT es el implante de una lente de 3 piezas en el sulcus. Sin embargo, se sabe que puede ocasionar unos problemas importantes en los pacientes pseudoexfoliativos como son el síndrome de dispersión pigmentaria y un mayor aumento de la rotura de la barrera hematoacuosa con la consiguiente inflamación.

En caso de tener que implantar una lente de 3 piezas en sulcus, es importante capturar la óptica en la rexis siempre que sea posible¹⁷⁰ (Fig. 40).

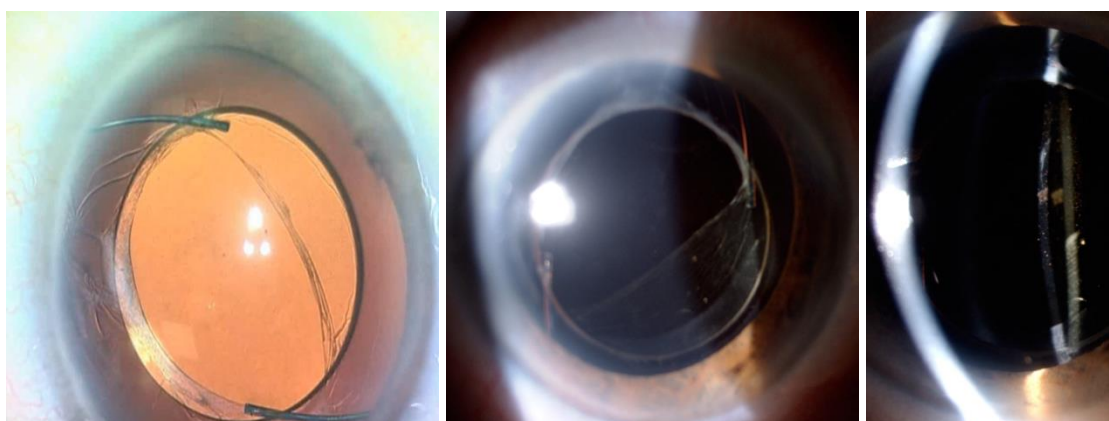


Figura 40. Imagen de LIO de 3 piezas implantada con los hápticos en sulcus y la óptica capturada a través de la rexis anterior y cápsula posterior. *Cortesía de Dr. Mendicute*

3.8.4.- CAPSULOTOMÍA RELAJANTE AL FINAL DE LA CIRUGÍA

Se trata de realizar 6-8 capsulotomías relajantes de forma temprana, recién terminada la cirugía y centrada la lente en el saco. Pequeños desgarros radiales en la capsulorrexis con el riesgo de que se amplíen a la periferia.

Aunque haya sido mencionado o propuesto en distintos artículos, como el artículo comentado anteriormente en el que se realiza la capsulotomía 3 días después de la cirugía de catarata,¹²⁴ no hay ningún otro estudio que demuestre su eficacia.

3.9.- TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR

El tratamiento de la subluxación de la lente intraocular requiere un manejo cuidadoso. Las opciones son la reposición de la lente o su recambio, pero el abordaje más apropiado en cada caso y el momento idóneo de intervención sigue sin estar claro.

Dentro de cada una de las opciones, recambio o reposición, se han publicado múltiples alternativas de tratamiento. Estas se explican con detalle en el apartado Material y Métodos.

Si se realiza una revisión de la literatura publicada y se seleccionan las series con más de 20 casos de lentes luxadas en saco, todas excepto dos^{30,49} se tratan de series retrospectivas.^{4,5,8,13} Dos de ellas son series de lentes explantadas en las que no se proporcionan datos sobre el tratamiento quirúrgico^{6,57} y otras series incluyen casos de lentes luxadas en saco y fuera de saco y no proporcionan los resultados de tratamiento de forma diferenciada sino conjunta.^{8,11,44,46}

En uno de los artículos más completos hasta la fecha⁴⁹ y el único prospectivo y randomizado, incluyó 104 pacientes que presentaban LXT y que

cumplían criterios para poder ser intervenidos tanto mediante reposición como mediante recambio. Estos pacientes se randomizaron y 54 fueron sometidos a reposición del complejo mientras a los 50 restantes se les explantó el saco-LIO y se realizó un recambio del mismo. Tampoco así se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al beneficio de una técnica sobre la otra. Este grupo noruego completó este estudio con otros en los que tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en términos de agudeza visual a largo plazo,¹⁷¹ ni de coste-eficacia,¹⁷² ni de pérdida de células endoteliales.¹⁷³

3.10.- PAPEL DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR

La PEX es reconocida como el principal factor de riesgo de la luxación tardía del saco capsular.^{4-6,8,11,13,43,44} Además, se sabe que los pacientes con PEX tienen un riesgo mayor de glaucoma.^{72-74,174,175} Por ello, no extraña que se relacione la presencia de glaucoma en los pacientes con LXT, particularmente en las series en las que la PEX es el principal factor de riesgo.^{4,8,11} Por ello, es difícil diferenciar el papel que tiene la luxación en sí con la PIO en el momento del diagnóstico, obviando los factores de riesgo asociados.

Hayashi y colaboradores⁴³ publicaron en 2007 una tendencia de que la PIO era mayor en los casos de luxación dentro del saco que en aquellos que presentaban la luxación fuera del saco. Aunque esta diferencia no era estadísticamente significativa.

Cuando nuestro grupo⁴ publicó en 2010 los resultados de los primeros 45 casos de LXT, ya se describía la alta incidencia de glaucoma en estos pacientes, estando presente en 22 de 45 casos (48,89%). De estos, 19 de 22 (86,36%) se trataban de glaucoma pseudoexfoliativo. Además, se observó una normalización de la PIO tras la cirugía de corrección de la luxación en ocho pacientes, por lo que

se formuló la hipótesis de que la propia luxación per se tuviera un papel en la PIO.

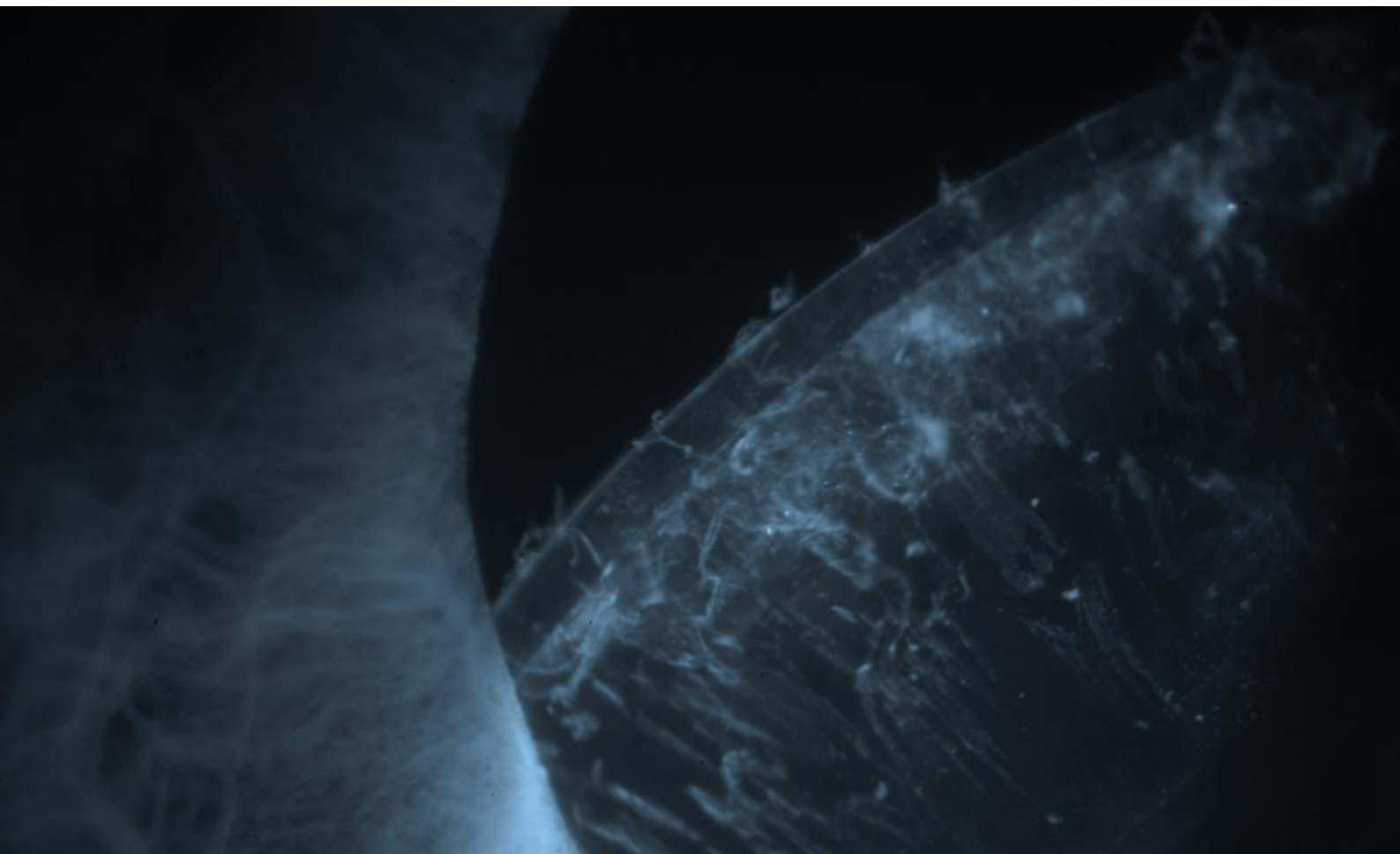
El grupo liderado por Jakobsson publica en 2013 una frecuencia alta de pacientes con glaucoma de ángulo abierto en pacientes con luxación.¹⁴⁰ Tres años más tarde publica el primer artículo en el que se evalúa directamente la influencia de la cirugía para corregir la luxación y los cambios de PIO y el tratamiento de glaucoma. En él encontró que el control de la PIO fue mejor después de la reposición de la luxación y que la PIO media fue más baja en el grupo con glaucoma, siendo esta estadísticamente significativa. Por todo ello, sugieren realizar la cirugía de la luxación antes de cualquier cirugía filtrante de glaucoma, ya que puede ser suficiente para el control de la PIO.

Leung y cols.⁴⁷ publicaron en la revista *Ophthalmology* en el año 2014 el primer estudio de casos-controles emparejados de LXT. Se trataba de 71 ojos con luxación tardía y espontánea del saco capsular y los comparaban con el ojo contralateral. Demostraron que el ojo que sufría la LXT tenía más probabilidad de glaucoma y además, el glaucoma era más severo: tenían mayor excavación papilar y mayor número de colirios hipotensores para el control de la PIO.

Uno de los trabajos más recientes en cuanto al estudio de la PIO y la luxación lo publicaron Kristianslund y colaboradores⁴⁹ en 2017. Se trata de un estudio randomizado con 104 pacientes. 54 de ellos fueron operados con explante del complejo más implante de una lente anclada a iris retropupilar, y en 50 pacientes se corrigió la luxación mediante reposición del complejo. En este estudio se encontró un descenso de la PIO después del tratamiento de la luxación que parecía más marcado en el grupo de explante frente a reposición, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Es motivo también de esta tesis doctoral el estudio de la PIO en el momento del diagnóstico de la luxación y los cambios en la misma, así como en

la medicación necesaria para controlarla una vez realizada la cirugía de corrección de la luxación, ya sea reposición del complejo saco-LIO o explante del mismo.



MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- DISEÑO

4.1.1.- DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio retrospectivo llevado a cabo en dos centros durante el periodo 2004-2014. Se estudiaron todos los casos consecutivos de luxación tardía y espontánea del complejo saco-lente intraocular con o sin anillo de tensión capsular.

4.1.2.- CENTROS

Todos los pacientes de la muestra eran pacientes procedentes de dos Hospitales terciarios del Sistema Nacional de Salud. Las cirugías del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC) corrieron todas a cargo de la Dra. Victoria de Rojas mientras que el Dr. Ramón Lorente operó todos los pacientes del Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO).

4.1.3.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se estudiaron todos los pacientes que acudieron al CHUO con luxación del complejo saco-LIO entre los años 2004-2014.

Los pacientes del CHUAC fueron incluidos entre los años 2010-2014.

Se seleccionaron aquellos que presentaron, como criterio de inclusión, una luxación tardía, espontánea y con la lente intraocular dentro del saco capsular.

Se excluyeron pacientes con traumatismos previos y/o iatrogénicos o en cuyas cirugías se produjera una alteración zonular, así como aquellos pacientes en los que la luxación ocurrió en un período inferior a 12 meses desde la cirugía de catarata.

4.2.- MATERIAL

4.2.1.- MATERIAL EXPLORATORIO BÁSICO

4.2.1.1.- AGUDEZA VISUAL Y REFRACCIÓN

- Autorrefractómetro, Canon® Full Auto Ref R-F10.
- Montura de prueba para refracción.
- Proyector de la casa TAKAGI. CP-30.
- Optotipos en escala decimal de Snellen.

4.2.1.2.- BIOMICROSCOPÍA

Exploración del segmento anterior de ambos ojos:

- Lámpara de hendidura HAAG-STREIT.

4.2.1.3.- TONOMETRÍA

Mediante tonómetro de Perkins® MKII (Clement Clarke®, Harlow, Essex) y tras la instilación de Colirio Colircusí Fluotest® (Fluoresceína sódica y Oxibuprocaina hidrocloreuro. Solución 2,5 mg/ml + 4 mg/ml, Alcon®).

Se midió la presión intraocular (PIO) con el tonómetro de Perkins. Se trata de una forma para medir la PIO basado en el método de aplanación de Goldmann. En este caso no es necesaria una lámpara de hendidura ya que se emplea un tonómetro portátil (Fig. 41). Los métodos de aplanación se basan en

la fuerza que hay que ejercer sobre la córnea para medir la presión existente dentro del globo ocular.

Para la correcta ejecución de este método de medición se ha de instilar una gota de Fluotest® al paciente de forma previa a la medición de la PIO. En este punto, se forman dos semicírculos que se pueden ir “ajustando” hasta que la posición correcta de los mismos indique el valor de la PIO de forma indirecta.



Figura 41. Tonómetro de Perkins

4.2.1.4.- BIOMETRÍA

Biometría ultrasónica con el IOLmaster® (Carl Zeiss, Meditec, EEUU) (Fig. 42):

Se han de introducir en el aparato los datos del paciente (nombre, fecha de nacimiento y número de historia clínica).

Una vez sentado el paciente en su silla se le indica que coloque la cabeza en posición correcta, para obtener una medida lo más exacta y fiable posible.

Con el botón del joystick se activa la pantalla del biómetro y se ha de ajustar el punto de fijación. El paciente debe fijar el punto rojo y ser advertido de

no parpadear cuando se apriete el botón del joystick para la realización de la medida.

Dependiendo del grado de luxación que tenga el paciente la lente luxada interferirá (o no) en la medida que se realiza. Así, se debe comprobar la fiabilidad de las medidas y la congruencia con los datos de los que se dispone previamente. En algunos casos, es útil realizar también la medida del ojo contralateral y comprobar así la simetría de ambos. Es importante tener en cuenta que en los casos de luxación grado III o mayor es preferible realizar las medidas con el modo “afaquia”, ya que probablemente la lente no interfiera en la medida que se está realizando.



Figura 42. Imagen del biómetro IOL master® utilizado para realizar el cálculo de la lente en los pacientes de nuestro estudio

4.2.1.5.- FONDO DE OJO

Se realizó una exploración del fondo de ojo a todos los pacientes mediante oftalmoscopio indirecto y lentes de 20D, 78D y 90D (Volk Optical Inc®, Mentor, USA), previa dilatación de la pupila con colirio fenilefrina (Solución 100 mg/ml, Alcon®) y colirio Colircusí tropicamida (10 mg/ml, Alcon®).

4.2.2.- MATERIAL QUIRÚRGICO (TERAPÉUTICO)

4.2.2.1.- LASER YAG

Se trata del modelo de la casa Alcon® 3000LE.

En casos de pseudofacodonesis leve y contracción capsular se realizaron unas capsulotomías radiales relajantes en la rexis anterior para relajar la tensión ejercida sobre la zónula.

4.2.2.2.- MATERIAL EMPLEADO PARA LA REPOSICIÓN DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR (Fig. 43)

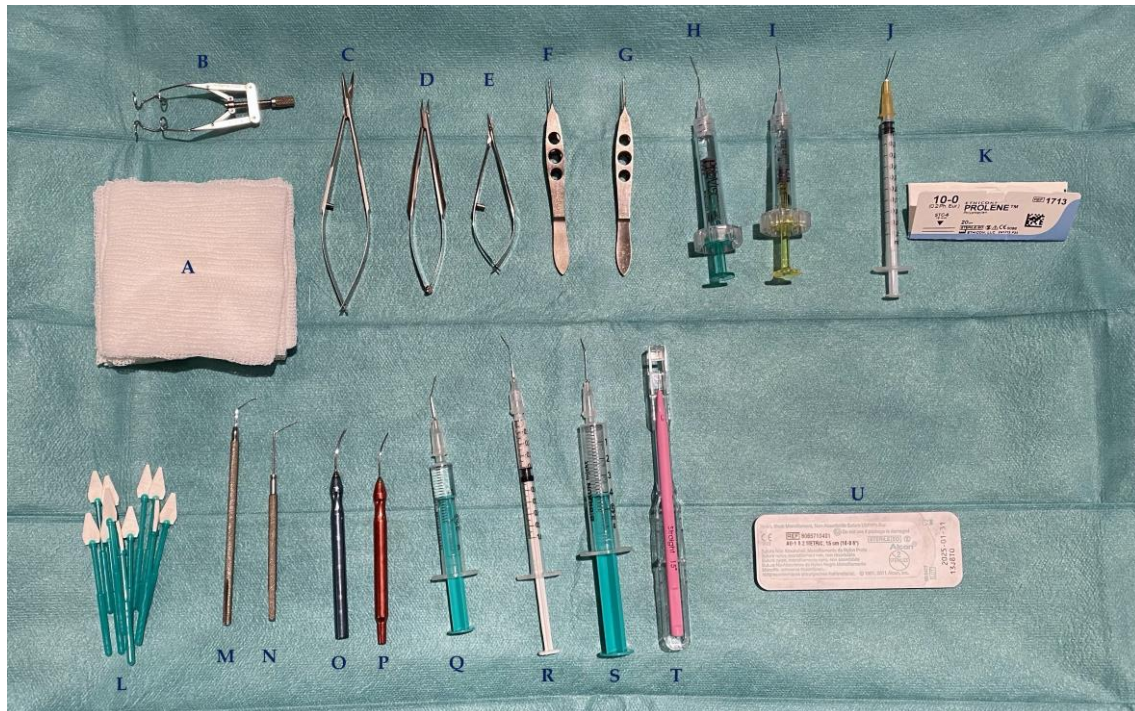


Figura 43. Mesa quirúrgica preparada en el momento de iniciar una cirugía de reposición del saco: **A)** Gasas **B)** Blefarostato **C)** Tijera de conjuntiva **D)** Porta **E)** Tijera de Vannas® **F)** Pinza de hilos **G)** Pinza .12 **H)** Viscoelástico cohesivo **I)** Viscoelástico dispersivo **J)** Jeringa y aguja de insulina (27G) **K)** Sutura de prolene de doble aguja recta 10-0 **L)** Hemostetas **M)** Espátula en botón de camisa **N)** Espátula **O)** Irrigación bimanual **P)** Aspiración bimanual **Q)** Acetil-colina **R)** Triamcinolona decantada **S)** BSS **T)** Cuchillete 15° **U)** Sutura de nylon 10-0

4.2.2.3.- MATERIAL PARA EL RECAMBIO DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR (Fig. 44)

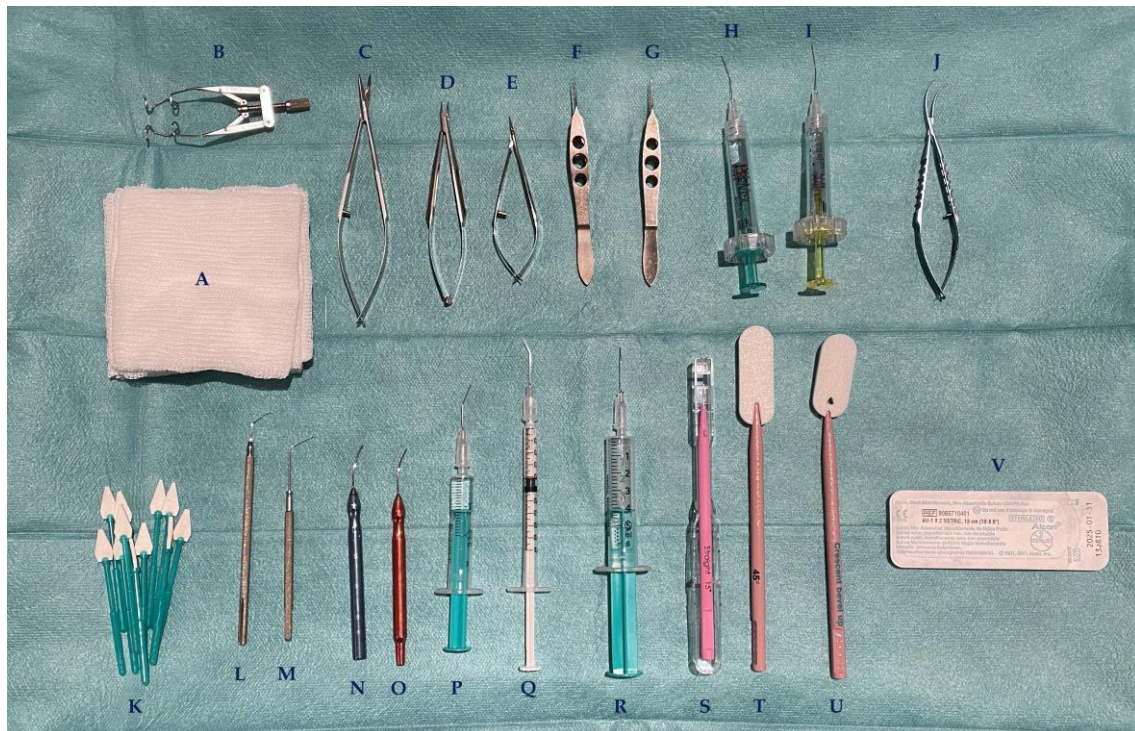


Figura 44. Mesa quirúrgica preparada para el momento de iniciar una cirugía de explante del complejo saco capsular-lente intraocular y posterior implante de LIO: **A)** Gasas **B)** Blefarostato **C)** Tijera de conjuntiva **D)** Porta **E)** Tijera de Vannas® **F)** Pinza de hilos **G)** Pinza .12 **H)** Viscoelástico cohesivo **I)** Viscoelástico dispersivo **J)** Pinza de Claymann® **K)** Hemostetas **L)** Espátula en botón de camisa **M)** Espátula **N)** Irrigación bimanual **O)** Aspiración bimanual **P)** Acetil-colina **Q)** Triamcinolona decantada **R)** BSS **S)** Cuchillete 15° **T)** Cuchillete 45° **U)** Cuchillete tipo Crescent® **V)** Sutura de nylon 10-0

4.3.- MÉTODOS

4.3.1.- RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN

4.3.1.1.- PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA BÁSICA EN EL PREOPERATORIO

A todos los pacientes incluidos en el estudio se les realizó una exploración oftalmológica completa, compuesta por:

A.- ANAMNESIS:

- Edad: en años.
- Sexo: Femenino (F) o masculino (M).
- Ojo: Derecho (OD) o izquierdo (OI).
- Factores de Riesgo: los más importantes: pseudoexfoliación, miopía, retinitis pigmentosa y uveítis. Se excluyeron traumatismos previos.
- Condiciones asociadas: Se describieron todas aquellas condiciones oftalmológicas asociadas encontradas en la exploración: glaucoma y cirugía de glaucoma en el caso de que la hubiere, incluyendo la atrofia del nervio óptico como estadio terminal del glaucoma; maculopatías (incluyendo la degeneración macular asociada a la edad y la membrana epirretiniana), retinopatía diabética y cirugía de vitrectomía previa. En definitiva, cualquier enfermedad ocular que pudiera estar relacionada y que pudiera condicionar los resultados visuales y, por ello, tenida en cuenta.
- Tiempo transcurrido entre la cirugía de la catarata y la luxación posterior del complejo saco-LIO: en meses.
- Tratamiento quirúrgico indicado: YAG láser, explante, reposición o recambio.
- Número de fármacos/colirios hipotensores: número de principios activos, usados de forma individual o en combinación previamente al diagnóstico de la luxación.

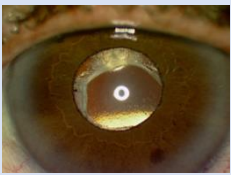
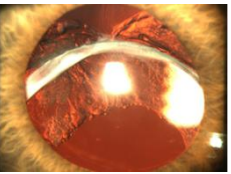
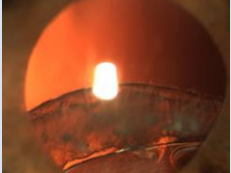

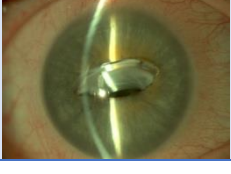
B.- AGUDEZA VISUAL

AVCC preoperatoria (en el momento del diagnóstico de la luxación) y postoperatoria. La agudeza visual se convirtió al logaritmo del mínimo ángulo de resolución (logMAR) para el análisis estadístico.¹⁷⁶

C.- BIOMICROSCOPIA

- Lugar de la luxación: inferior, superior, infero-temporal, infero-nasal, a cavidad vítrea, trap-door o pseudofacodonesis.
- Grado de luxación: Se empleó la clasificación publicada por nuestro grupo en el año 2010⁴. En ella, se clasifica la LXT según la posición del reborde de la óptica respecto al eje visual (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de LXT. *Lorente y cols.*⁴

Imagen	Grado	Características
	I	El cuadro está en su fase más inicial. Se trata de una ligera pseudofacodonesis, que suele pasar inadvertida para los pacientes. Normalmente se trata de un hallazgo casual en revisiones rutinarias
	II	El paciente comienza a notar la pérdida de agudeza visual. La luxación se hace evidente, normalmente en tercio superior. El borde de la óptica se encuentra aún por encima del eje visual.
	III	Gran pérdida de agudeza visual. El reborde de la óptica se sitúa ya por debajo del eje visual del paciente
	IV	Luxación tardía del complejo saco-LIO a cavidad vítrea.
	Trapdoor	Se denomina así a un tipo especial de luxación en el que el complejo saco-LIO está en cámara anterior o cámara posterior según la dilatación pupilar.

- Presencia o no de anillo de tensión capsular: con el inconveniente de que a veces es un hallazgo que se comprueba intraoperatoriamente ya que no es fácil ver el reborde del saco capsular en la lámpara de hendidura, ya sea por mala dilatación, menor grado de luxación...etc. Además, hay que

tener en cuenta que algunos de los pacientes no habían sido operados de la cirugía de la catarata en los 2 hospitales en los que se llevó a cabo el estudio.

- Tipo de LIO implantada en la cirugía original de la catarata: en ocasiones fue necesario comprobar en el quirófano el material y/o número/tipo de hápticos si existía alguna duda.

D.- FONDO DE OJO

Estudio de cualquier patología concomitante que pudiera perjudicar el resultado visual del paciente, prestando especial atención al estado del nervio óptico y mácula.

E.- OJO CONTRALATERAL

Datos importantes a tener en cuenta como: cirugías previas, luxación, PIO, antecedentes de glaucoma, biometría, etc.

4.3.1.2.- PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA BÁSICA EN EL POSTOPERATORIO

Se midió la AVCC en el postoperatorio a todos los pacientes: 1 mes, 3 y 6 meses.

PIO medida con tonometría Perkins® a todos los pacientes: 1 día, 1 semana, 1 mes, 3 y 6 meses. Y en cada visita de seguimiento.

Número de fármacos/colirios hipotensores: número de principios activos usados de forma individual o en combinación después de la intervención quirúrgica.

Complicaciones del tratamiento quirúrgico realizado.

Necesidad de cirugía de glaucoma posterior.

4.3.2.- RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

Una vez realizado el diagnóstico y la exploración inicial se valoró la técnica quirúrgica que mejor se ajustaba a cada caso en particular.

4.3.2.1.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN / NO REALIZACIÓN DE LA CIRUGÍA DE LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO

No todos los pacientes que fueron diagnosticados de la luxación del complejo saco-LIO se sometieron a cirugía, siendo las principales causas las siguientes:

- Mal estado general del paciente. Es un factor importante sobre todo si el ojo contralateral presenta buena AV, ya que en la mayoría de los casos se trata de pacientes con edades muy avanzadas.
- Renuncia del paciente a la cirugía (se detallan en el apartado de Resultados).
- Comorbilidad ocular importante.
- Pacientes con luxación grado I y/o II que tienen buena AV y declinan por el momento el tratamiento. En este caso se insiste en la importancia de hacer un seguimiento estricto.

A todos los pacientes se les explicó detalladamente los pros y contras de la cirugía de la LXT y con ayuda de la familia se decide la mejor solución individual.

Los pacientes que no fueron intervenidos (un total de 22, como se verá en el apartado de Resultados) no fueron incluidos en los resultados en cuanto a cirugías empleadas y control de la presión, pero sí están reflejados en los resultados en cuanto a características de la muestra.

4.3.2.2.- POSIBILIDADES QUIRÚRGICAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN SACO-LIO

En el caso de optar por la intervención, las posibilidades quirúrgicas fueron la reposición del saco capsular-LIO y el explante del complejo e implante secundario. Esta decisión se fundamentó, entre otras cosas de las preferencias del cirujano. No obstante, cabe destacar que, para poder llevar a cabo cada técnica, se necesitan algunos requisitos:

Criterios para la elección de la cirugía de reposición del complejo saco-LIO:

En la población a estudio se eligió reponer el complejo saco-LIO de primera intención cuando:

- El grado de luxación era I o II.
- Buen estado del complejo saco lente intraocular. Era importante que el saco capsular no contuviese excesivos restos de material cortical.
- Buena posición de los hápticos para poder realizar la sutura sin complicaciones, normalmente 12h y 6h. En su defecto, si existía CTR en el saco capsular se decidió la sutura de este a la esclera.¹⁷⁷

Criterios para la elección de la cirugía de recambio del complejo saco-LIO:

- Luxación de grado III, muy avanzada o con abundante material cortical residual de la cirugía de la catarata en el saco capsular, que impedía la reposición.
- Luxación grado IV.
- Excesiva contracción capsular.
- Lentes tipo plato sin anillo de tensión capsular.
- Mal estado de la lente intraocular. Puede ser por daño de la óptica (tras láser Nd:YAG por ejemplo) y/o daño en los hápticos.
- La posición de los hápticos no permitía una cirugía cómoda para obtener una sutura fiable a la esclera y evitar la posible inclinación o *tilting* de la lente.

A.- CAPSULOTOMÍA YAG RELAJANTE

Como se ha descrito anteriormente, es un tratamiento útil en casos de contracción capsular o fimosis.¹⁵ De la misma forma, se trata de un tratamiento eficaz en algunos casos determinados en los que la luxación del complejo es aún muy incipiente (LXT grado I, una pseudofacodonesis muy leve como hallazgo casual) y siempre que la contracción sea visible. En nuestro caso se recomienda realizar las capsulotomías YAG relajantes en cuanto empiezan los signos de contracción de la cápsula anterior (Fig. 45). Esto normalmente ocurre entre el primer y el tercer mes de la cirugía de catarata.

Al aplicar el láser, se relaja la tensión que la contracción capsular provoca sobre la zónula, y puede ser posible frenar la progresión de la debilidad y el aumento en el grado de luxación (Fig. 46).

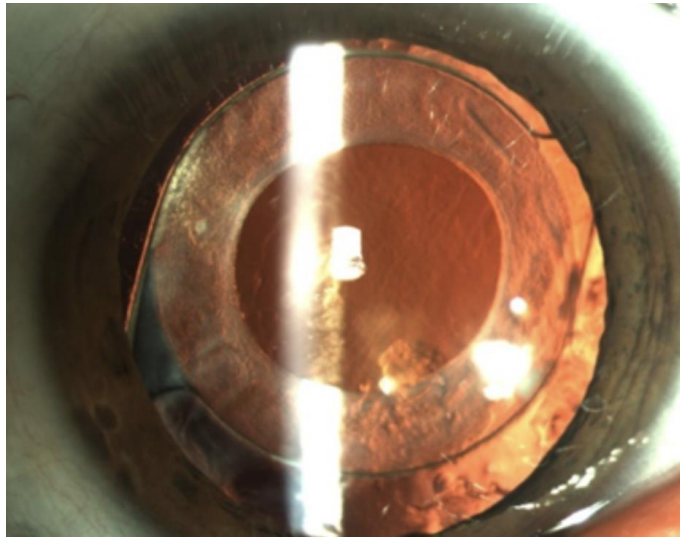


Figura 45. Contracción capsular en la visita postoperatoria al mes de la cirugía de catarata

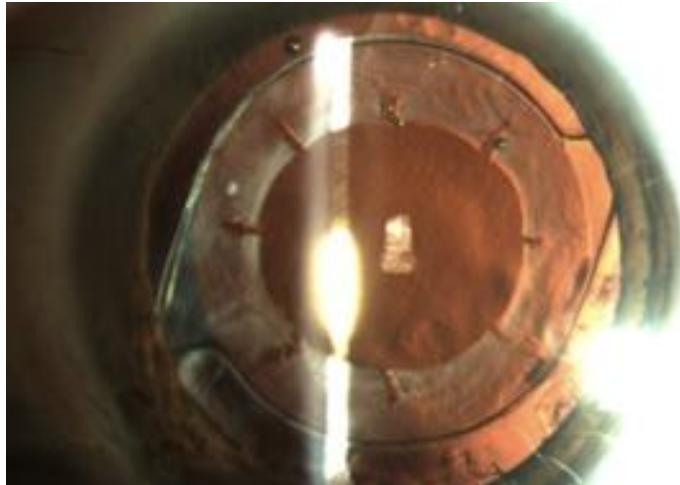


Figura 46. Paciente de la figura 48 una vez realizadas las capsulotomías radiales con láser Nd:YAG

TÉCNICA:

Se realizan 6 u 8 cortes radiales en la capsula anterior, lo más equidistantes entre sí posible, para liberar la tensión sobre la zónula. Se comienza con una

energía baja (alrededor de 3.0 mJ) para poder ir subiendo progresivamente en caso de ser necesario.

B.- TÉCNICAS DE REPOSICIÓN DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR

La elección de la técnica correspondiente fue decisión de cada uno de los cirujanos.

B1.- Lente suturada a sulcus

La técnica descrita por Chan y cols.¹⁷⁸ es la más estandarizada a nivel mundial. Dicha técnica quirúrgica fue la empleada en los pacientes incluidos en la muestra con pequeñas modificaciones que se detallan a continuación.

Una vez localizados los hápticos y decidido el punto de anclaje del complejo, se realiza una peritomía limbar para tallar un tapete escleral. En este punto es necesario cauterizar los vasos sangrantes. Se realiza el tapete escleral de forma triangular a través del cual se pasa la sutura de anclaje. En el caso de suturar los dos hápticos hay que realizar un nuevo tapete enfrentado 180° al primero.

Se mide la distancia limbo-sulcus que será aproximadamente de 1,5 mm (Fig. 47). Se localiza el punto de entrada y se realiza una marca a aproximadamente 1 mm de la primera entrada.

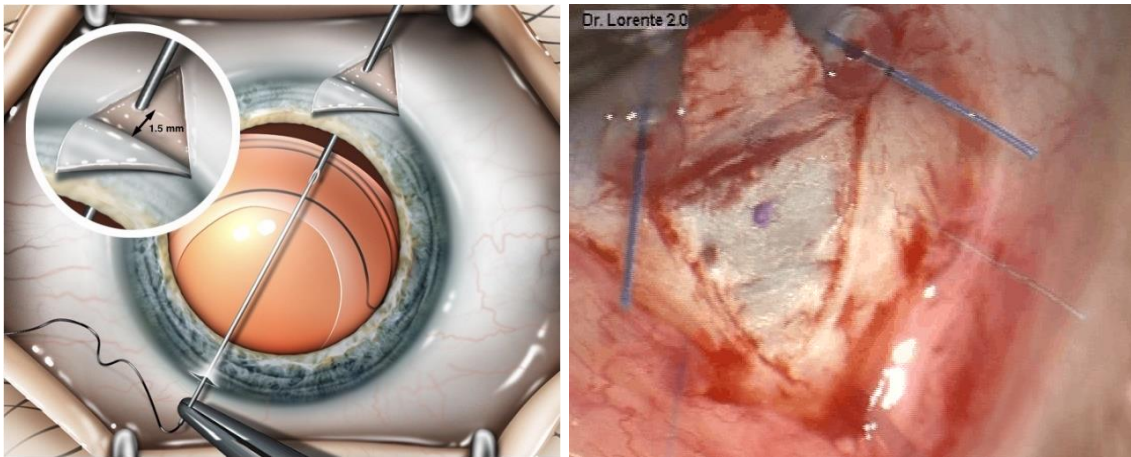


Figura 47. Una vez realizado el tapete escleral, se entra con la aguja nido a 1.5 mm del limbo. Desde el meridiano opuesto, se introduce una sutura de doble aguja recta de prolene 10-0. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Se introduce, con ayuda de una jeringa de insulina, una aguja de 27G doblada en un ángulo de aproximadamente 70°. En este punto, se debe pasar por encima del háptico/anillo sin perforar el saco capsular. Desde una paracentesis enfrentada, se introduce la doble aguja recta de prolene 10-0 que emboca en la aguja nido para poder traccionar de la misma y exteriorizar el primer cabo de la sutura.

A continuación, se repite la maniobra a 1 mm de distancia (Fig. 48) de la primera entrada y con la salvedad de pasar en este momento por debajo del háptico y/o anillo que se está suturando, atravesando ahora sí, el saco capsular. Posteriormente, hay que introducir la segunda aguja recta de prolene nuevamente en la aguja nido para exteriorizarla en el tapete escleral. Así, se forma una lazada alrededor del háptico/anillo. Una vez liberada la sutura de la aguja nido, hay que traccionar con mucha suavidad de la misma para buscar la localización deseada del complejo saco capsular. Es muy importante en este punto no traccionar demasiado ya que se corre el riesgo de producir una debilidad zonular en la zona opuesta.

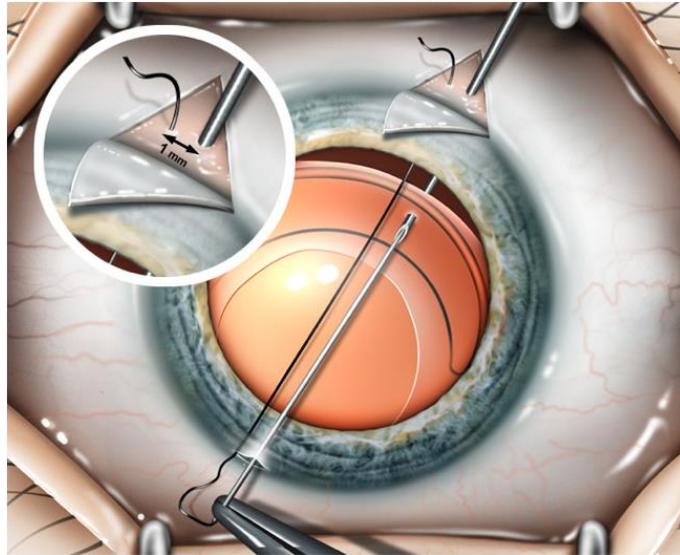


Figura 48. Se repite el proceso de la figura 47, entrado con la aguja a una distancia de 1 mm de la primera entrada. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

En algunos casos puede ser suficiente suturar un sólo háptico y/o anillo de tensión capsular. Aunque hay que tener en cuenta la posibilidad de inclinación posterior de la LIO o incluso, nueva luxación en el háptico no suturado.

B2.- Lente suturada a sulcus mediante bolsillo de Hoffman¹⁷⁹

Se trata de una modificación de la técnica de sutura escleral habitual en la que se realiza un bolsillo escleral. Se inicia realizando una incisión vertical en córnea clara de 3 mm de longitud en la zona del háptico que vamos a recolocar. A continuación, se talla el túnel escleral de aproximadamente 3 mm de longitud (Fig. 49).

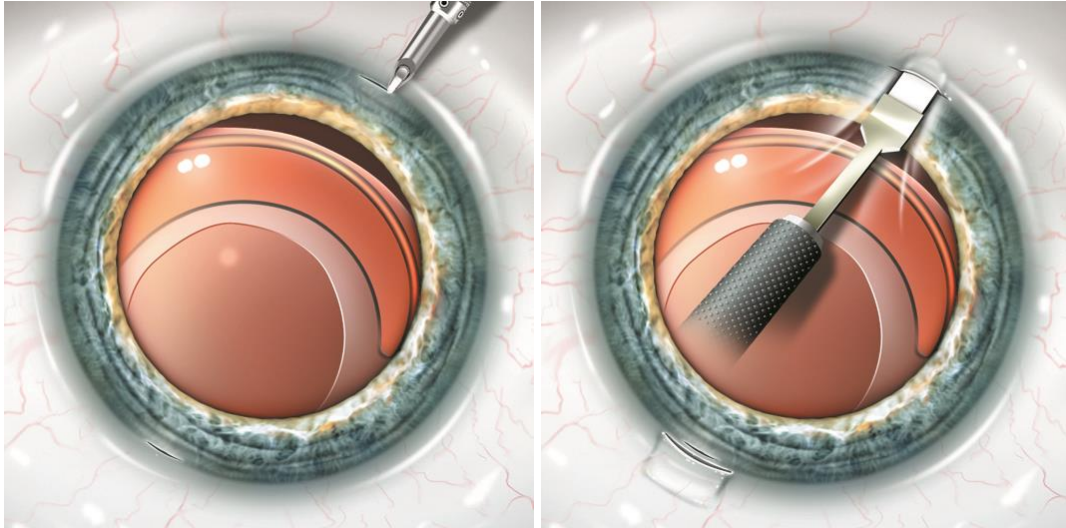


Figura 49. Realización del Bolsillo de Hoffman para Reposición del saco capsular.
Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.

Se pasa entonces una aguja de insulina a través de la conjuntiva a 1,5 mm del limbo por encima del saco capsular. La aguja se extrae a través de una incisión enfrentada a 180° y se repite la maniobra en sentido inverso, esta vez atravesando el saco capsular entre la óptica de la lente y el háptico que estamos suturando (Fig. 50).

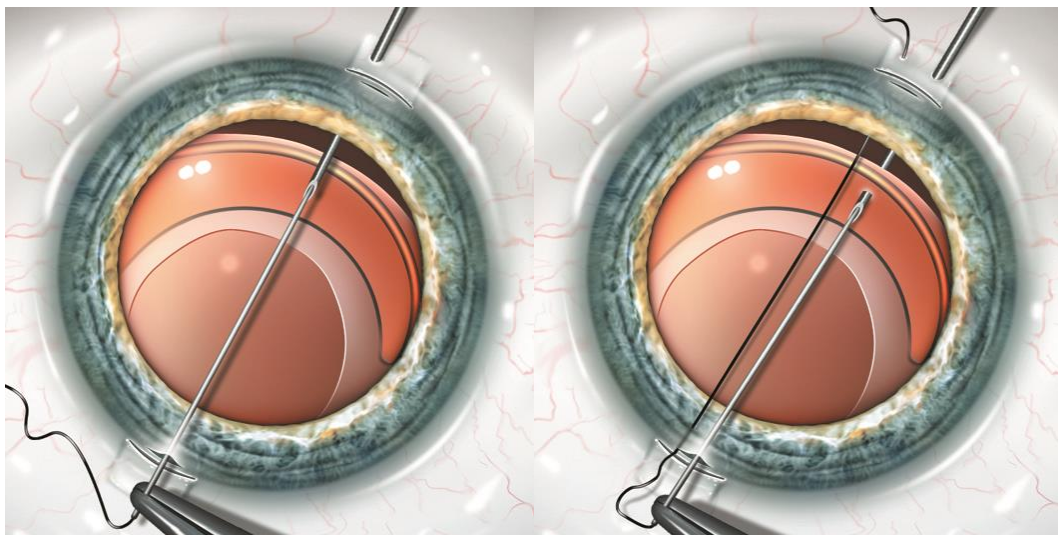


Figura 50. Maniobra de paso de las suturas por encima y por debajo del háptico de la lente. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Se exteriorizan las suturas con un gancho o similar y se anuda la sutura quedando enterrada en el lecho escleral (Fig. 51).

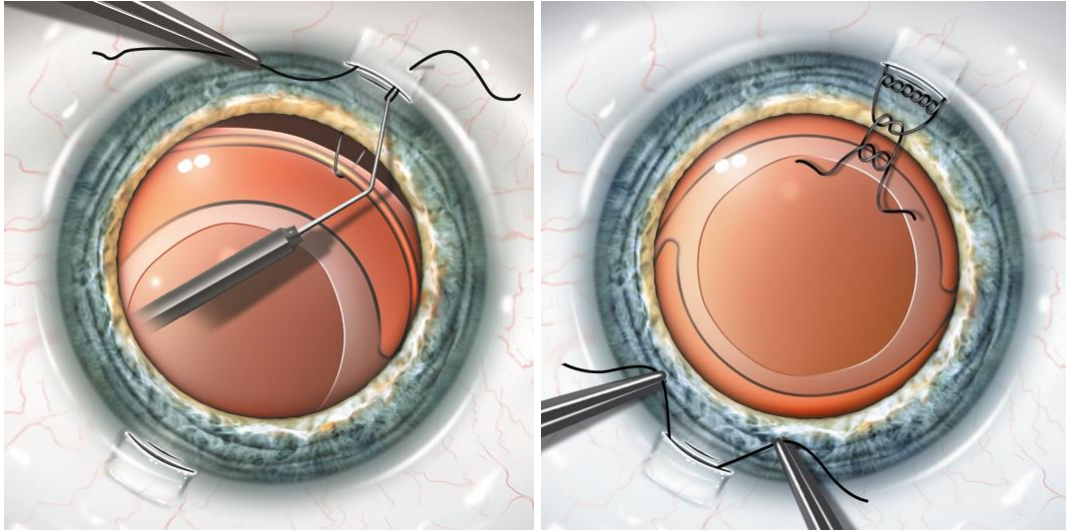


Figura 51. Tras exteriorizar la sutura por la incisión vertical con ayuda de un gancho se realiza el nudo. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

B3.- Lente suturada a iris

Solo un paciente de la muestra fue operado mediante esta técnica (Fig. 52).

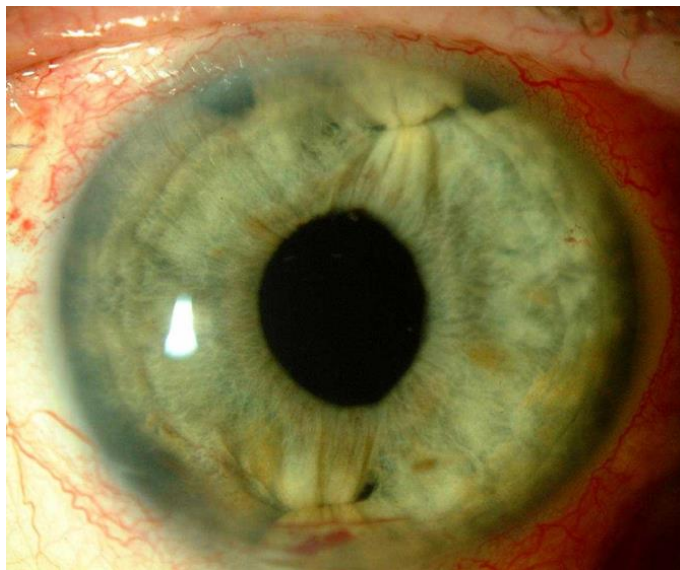


Figura 52. Resultado final del paciente. Obsérvese con detalle los nudos al iris

En la cirugía se realizan dos paracentesis adyacentes a cada lado de los hápticos. Para localizar la posición del “hombro” del háptico que en este caso está bajo el iris, se inyecta viscoelástico sobre él de tal forma que indenta a través de la superficie del iris. Se introduce por la paracentesis una aguja curva larga con

sutura de prolene 10-0 (Alcon PC-7 o Ethilon CIF-4 de polipropileno de 10-0) que atraviesa iris, va debajo del háptico, vuelve a atravesar iris de abajo hacia arriba y se extrae por la otra paracentesis insertándola en una cánula de viscoelástico para facilitar la maniobra. Una vez pasado el prolene el nudo se realiza mediante la técnica de McCannel¹⁸⁰ en la que se exteriorizan los cabos del prolene a través de una tercera paracentesis situada entre las dos anteriores y enfrentada al lugar del nudo. Se anudan los cabos y se cortan a ras, volviéndose a introducir el nudo en cámara anterior.

C.- TÉCNICAS DE RECAMBIO DEL COMPLEJO SACO-LENTE INTRAOCULAR

Las tres partes de las que consta el recambio de la lente son:

- Explante del complejo saco-LIO.
- Vitrectomía anterior completa.
- Implante secundario de lente intraocular.

El primer aspecto importante consiste en comprobar si existe vítreo en cámara anterior inyectando una pequeña cantidad de triamcinolona. En caso de existir vítreo se debe realizar primero una vitrectomía anterior, de otro modo se traccionaría excesivamente del vítreo al extraer el complejo.

Si la pupila no dilata lo suficiente, muy frecuente en pacientes con PEX, es conveniente colocar unos ganchos retractores de iris que mejoren la visualización, así como la maniobra de extracción (Fig. 53).

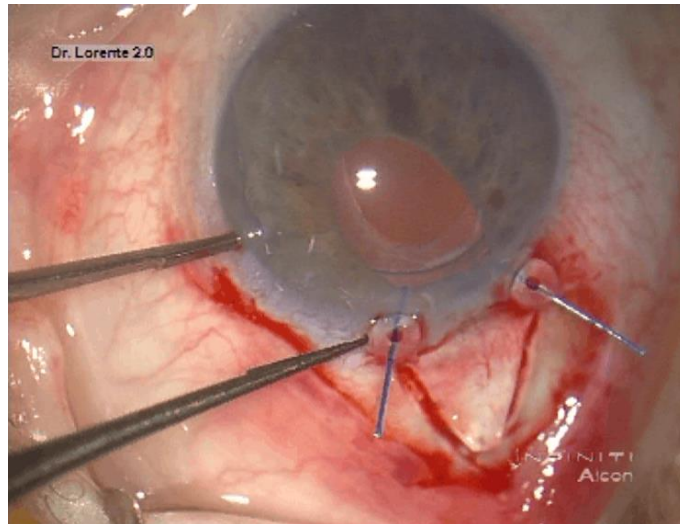


Figura 53. Ganchos para mejorar la visualización en casos de mala dilatación

A continuación, se realiza una paracentesis y la incisión principal de 6 mm. Esta incisión puede realizarse en córnea o a través de un túnel escleral tras haber disecado previamente la conjuntiva (Fig. 54).

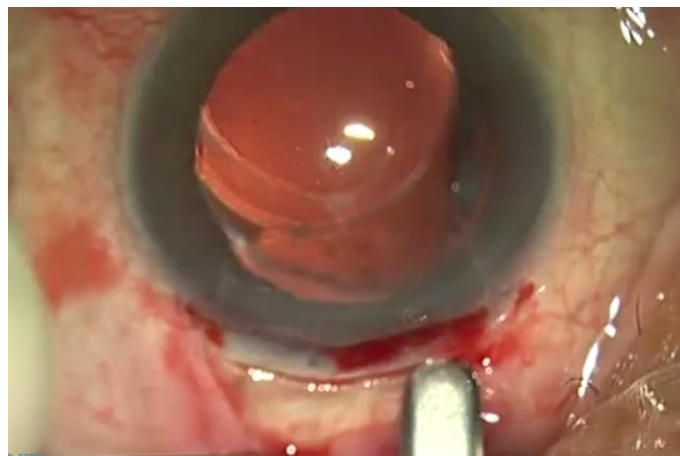


Figura 54. Incisión con túnel escleral

Se pone viscoelástico dispersivo para proteger el endotelio. Con unas pinzas de Clayman a través de la incisión principal resulta sencillo extraer el complejo (Fig. 55). Hay que tener cuidado si estuviera sinequiado al iris, pues se podría provocar un daño y/o sangrado del mismo.

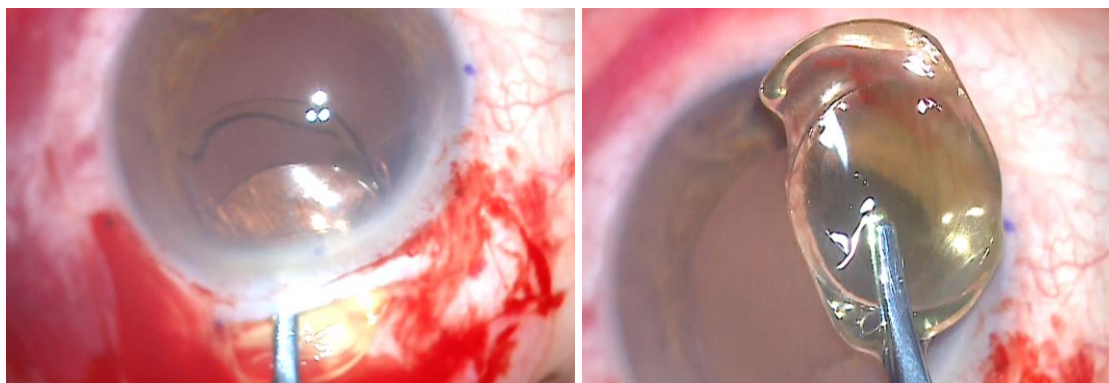


Figura 55. Momento de explante del complejo saco-lente intraocular a través de una incisión tunelizada por esclera

Una vez extraído el complejo hay que repetir la vitrectomía anterior, cuando sea necesario, y realizarla lo más completa posible, siempre por doble vía, sin utilizar la incisión principal. En este caso, lo más aconsejable es dar un punto de sutura provisional en la incisión para trabajar con la mayor estanqueidad de cámara posible. De esta forma se asegura mantener la cámara anterior lo más estanca posible. Nuevamente con la inyección de triamcinolona es fácil asegurarse de que no quedan bridas vítreas. La triamcinolona tiene un doble papel en la cirugía: facilita la visualización de las mechas vítreas y sus propiedades antiinflamatorias resultan muy importantes durante el postoperatorio.

Posteriormente se introduce un poco de acetilcolina para contraer la pupila.

La elección final de la lente a implantar en cada caso se realiza según la preferencia del cirujano. En esta decisión influye la propia experiencia del cirujano, pero también factores asociados a cada caso en particular, como el glaucoma, la pseudoexfoliación o incluso la esperanza de vida.

Inicialmente, en los pacientes de esta serie, se implantaron más lentes de cámara anterior. Fue a partir del año 2009 en el que se dispuso de lentes de anclaje

iridiano. Animados por evitar el ángulo camerular, la lente de anclaje iridiano comenzó a ser la más empleada.

Tras el explante del complejo, se emplearon las siguientes alternativas quirúrgicas como implante secundario:

C1.- Recambio por lente de cámara anterior de apoyo angular.

Una vez realizada la vitrectomía anterior, que tiene que ser meticulosa ya que no puede haber vítreo en la cámara anterior, la implantación resulta sencilla. Se contrae la pupila con acetilcolina. Se pone un poco de viscoelástico cohesivo en el ángulo distal, donde se apoyará la lente. Se trata de una lente rígida, monobloque, de PMMA con hápticos abiertos y flexibles. Gracias a un ligero Vault la lente se comprime en el espacio ángulo-ángulo algo menor que su diámetro total. Así, si está correctamente implantada solo se apoya en el receso angular y no contacta con el iris, manteniendo una distancia de seguridad al endotelio corneal.¹⁸¹

Para introducir la lente se puede contar con la ayuda de un guiador para alcanzar directamente el ángulo inferior, el háptico superior (el segundo) se implanta con ayuda de una espátula en botón de camisa. Facilita mucho el implante coger la óptica de la lente por el extremo proximal de la misma, de esta manera con la primera maniobra ya se implanta el háptico distal en el ángulo. A continuación, se sujeta el háptico proximal con una pinza para evitar que se descoloque y con la propia pinza, o un gancho en botón de camisa, se implanta el segundo háptico en la zona subincisional.

Tras comprobar que la pupila se mantiene redonda para descartar capturas iridianas, se aspiran los restos de viscoelástico y se procede a suturar la herida quirúrgica, habitualmente con nylon de 10-0.

En nuestro caso, solemos implantar la lente en posición vertical, evitando así rotar la lente en cámara anterior y producir mayor manipulación (Fig. 56).

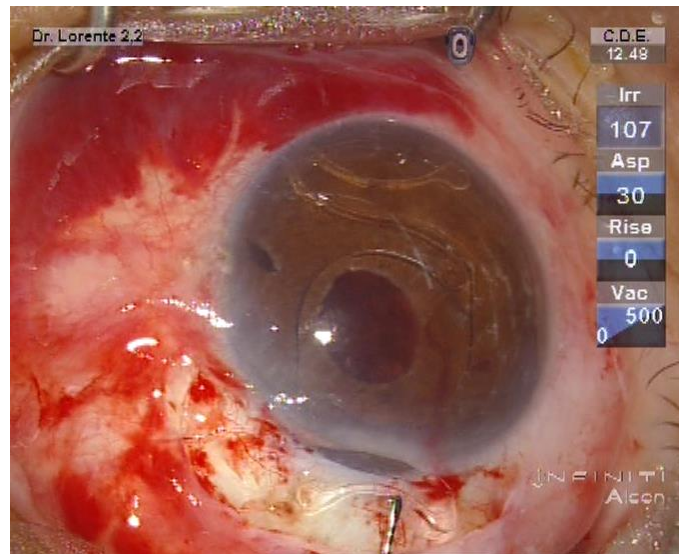


Figura 56. Introducción de la lente de cámara anterior con apoyo angular en la posición final, vertical

C2.- Recambio por lente anclada a iris

Se emplea una lente monobloque de PMMA con dos hápticos en forma de clip a ambos lados de la óptica que se anclan en el iris (Artisan Afaquia Ophtec®). La longitud máxima de la lente es de 8,5 mm y tiene una anchura de 5,4 mm en la que la óptica ocupa un diámetro de 5 mm. Se pueden implantar tanto prepupilares como retropupilares (Fig. 57).



Figura 57. Lente Artisan Afaquia modelo 205®

C2.1- Lente anclada a iris prepupilar

Por su parte, para este implante es necesaria una incisión corneal de 6 mm a las 12 h y dos paracentesis. Estas, han de estar bien situadas a 1.25 mm de los extremos de la incisión si se va a usar la aguja de enclavación (Fig. 58), y a las 3 h y 9 h en el caso de que se coloquen con pinzas (Fig. 59). Estos dos sistemas se usaron indistintamente según preferencia de los cirujanos (RL, VR).



Figura 58. Aguja de enclavación con el signo de R (háptico para mano derecha) y L (háptico para mano izquierda)



Figura 59. Pinzas para enclavamiento de iris con lente Artisan

Existe una alternativa fundamentada en un sistema de vacío conectado el aparato de facoemulsificación (VACUFIX®). Tiene la ventaja de crear puentes reproducibles en el iris, pero en nuestra opinión incrementa el coste de la cirugía sin aportar unos beneficios suficientes, por lo que solo se usó en algún caso aislado (Fig. 60).



Figura 60. Sistema de implante VacuFix®. Cada manguito es para la introducción de uno de los hápticos

Se protege el endotelio con viscoelástico dispersivo y se inyecta triamcinolona en cámara anterior para poder realizar así una vitrectomía anterior lo más amplia posible. Asegurándonos bien de no dejar bridas vítreas en cámara anterior.

A continuación, se inyecta acetilcolina al 1% y viscoelástico dispersivo para el implante de la lente.

La lente se inserta en sentido vertical a través de la incisión principal. Es necesario rotarla 90° con un gancho de Sinskey o similar hacia la posición final, que normalmente será horizontal, y dejarla bien centrada sobre la pupila (Fig. 61).

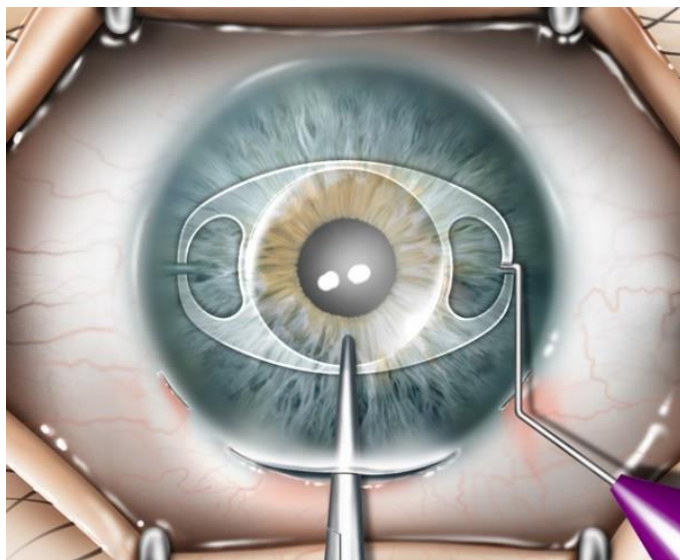


Figura 61. Imagen de la lente Artisan centrada con el eje pupilar, momento justo antes de su enclavamiento. *Reproducido de Cirugía del Cristalino, Lorente y Mendicute.*

Se emplean diferentes técnicas para fijación prepupilar: pinzas, vacío (VacuFix™), o aguja de enclavación con las que se enclava el tejido de iris suficiente en la pinza para que la fijación sea la adecuada.

La ventaja de VacuFix™ para el enclavamiento prepupilar es que crea un puente de iris con una cantidad fija y reproducible de tejido iridiano. Es compatible con todas las plataformas de facoemulsificación utilizando un vacío de 280 mmHg con bomba peristáltica.

Una vez enclavado un háptico se repite la misma maniobra con el otro (Fig. 62). Se realiza una iridectomía a las 12 horas. Finalmente, se retira el viscoelástico con un sistema de irrigación bimanual automático con parámetros bajos y se sutura la incisión principal con nylon 10/0. La potencia de la lente se

calcula con la fórmula más adecuada según la longitud axial empleando como constante A ultrasónica 115.7.

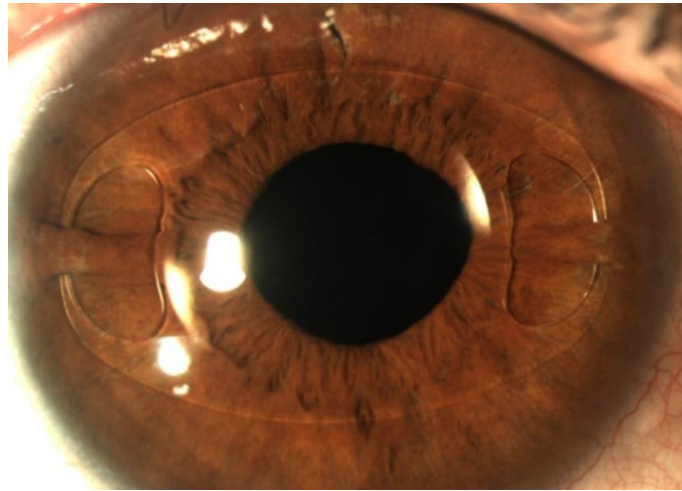


Figura 62. Imagen final de implante de lente Artisan prepupilar

C2.2- Lente anclada a iris retropupilar

Actualmente es nuestro implante de elección, ya que ha demostrado que es igualmente seguro.¹⁸¹ En casos de fijación retropupilar, la lente se inserta a través de la incisión principal con la cara inferior cóncava hacia arriba (Fig. 63). Este es el dato más importante a tener en cuenta, ya que cambiará la constante A de la lente, que en casos retropupilares de la casa Opthec® es de 116.9.

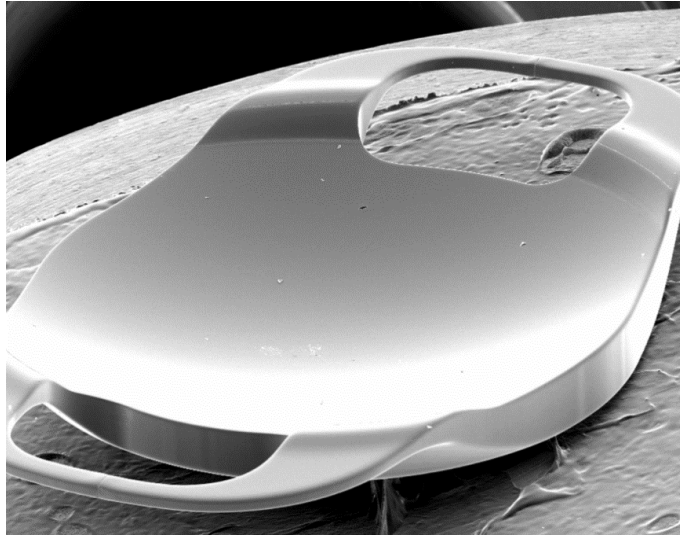


Figura 63. Detalle de la lente Artisan, con Vault hacia arriba, para su implante retropupilar

Nuevamente se rota la LIO 90° hasta la posición horizontal normalmente, aunque en algunos casos se puede optar por otra localización que sea más conveniente. Es útil marcar previamente el eje 0-180° o sobre el que se vaya a realizar el implante para tenerlo luego como referencia a la hora de hacer el implante.

Antes de luxar el primer háptico por detrás del iris es importante sujetar la lente con el extremo de la pinza de Clayman en el centro de la óptica (Fig. 64). Con esta maniobra se consigue tener “referencias” que facilitan un correcto centrado cuando se tiene toda la lente por detrás de la pupila.



Figura 64. Pinza de Clayman en el centro de la óptica de lente Artisan para tener las referencias durante su implante retropupilar

Primero se luxa un háptico detrás del iris y con la aguja de enclavación se hace una presión hacia abajo para que el iris quede bien atrapado. Una vez anclado el primer háptico se repite la misma maniobra con el segundo (Fig. 65). Después se realiza una iridectomía periférica con el vitrectomo de 23G. Se selecciona el modo A/I (aspiración-corte) con parámetros altos de aspiración y mínimos para el corte. Esta maniobra puede provocar ocasionalmente un sangrado en la cámara anterior en cuyo caso, se introduce viscoelástico dispersivo en la zona para conseguir la hemostasia.



Figura 65. Imagen final tras implante de lente Artisan retropupilar en un paciente con LXT

D.- Cirugía de recambio en luxación grado IV

En estos casos un cirujano de retina realiza una vitrectomía posterior 23G vía pars plana. A continuación, con ayuda de un microforceps se coloca el complejo saco-LIO en cámara anterior. Una vez realizada esta maniobra y con el complejo apoyado sobre el iris ya se puede continuar la cirugía realizando un explante y el consiguiente implante secundario como se ha detallado anteriormente.

4.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para trabajar con los resultados obtenidos en las diferentes exploraciones se diseñó una base de datos a partir de una tabla de SPSS versión 18.0 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc.; Chicago, USA).

4.4.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Se utilizaron las siguientes fuentes de datos para crear la base de datos en Excel:

- DATOS DEL PACIENTE: Número de historia del paciente, ojo a estudio, sexo y edad a la exploración.
- AVCC preoperatoria, en el momento del diagnóstico de la luxación y última visita postoperatoria (seguimiento mínimo de 3 meses).
- Tratamiento quirúrgico realizado: capsulotomía YAG, reposición del complejo saco-LIO, recambio del complejo saco-LIO.
- Factores de riesgo para la luxación del complejo saco-LIO.
- Condiciones asociadas concomitantes.
- Tiempo transcurrido entre la cirugía de la catarata y la luxación posterior del complejo saco-LIO (meses).
- PIO.

- Número de fármacos/colirios hipotensores: número de principios activos usados de forma individual o en combinación previamente al diagnóstico de la luxación.
- Lugar de la luxación.
- Grado de luxación.
- Presencia o no de anillo de tensión capsular.
- Tipo de LIO implantada en la cirugía original de la catarata.

4.4.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO

Para el análisis estadístico descriptivo de la muestra se han empleado los métodos descriptivos básicos. Para las variables cualitativas, se ha obtenido el número de casos presentes en cada categoría (distribución de frecuencias) y el porcentaje de cada una. Las variables cuantitativas se resumieron en su media con la desviación estándar y el rango.

Para variables cualitativas dicotómicas, se calcularon números absolutos y porcentajes, así como intervalos de confianza al 95%.

Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar si las variables cuantitativas estudiadas se ajustaban a una distribución normal.

4.4.3.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARATIVO

Las comparaciones entre los diferentes grupos de estudio se hicieron usando las pruebas de Wilcoxon, Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para aquellas variables que no presentaban una distribución normal, empleándose el test pareado T student o ANOVA (análisis de la varianza) para variables que se ajustaban en su distribución a la normalidad. Las variables cualitativas se compararon mediante el test de Fisher y el de chi-cuadrado. Los análisis

univariante y multivariante se realizaron conjuntamente con ANOVA post hoc Bonferroni, es decir, con corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples.

El procedimiento de Bonferroni controla el error global que puede cometerse al hacer un determinado número de comparaciones por pares, de tal modo que solo se consideran significativos aquellos valores de p inferiores al error global que se desea cometer entre el número de comparaciones. Por tanto, ofrece más credibilidad a las conclusiones del estudio.

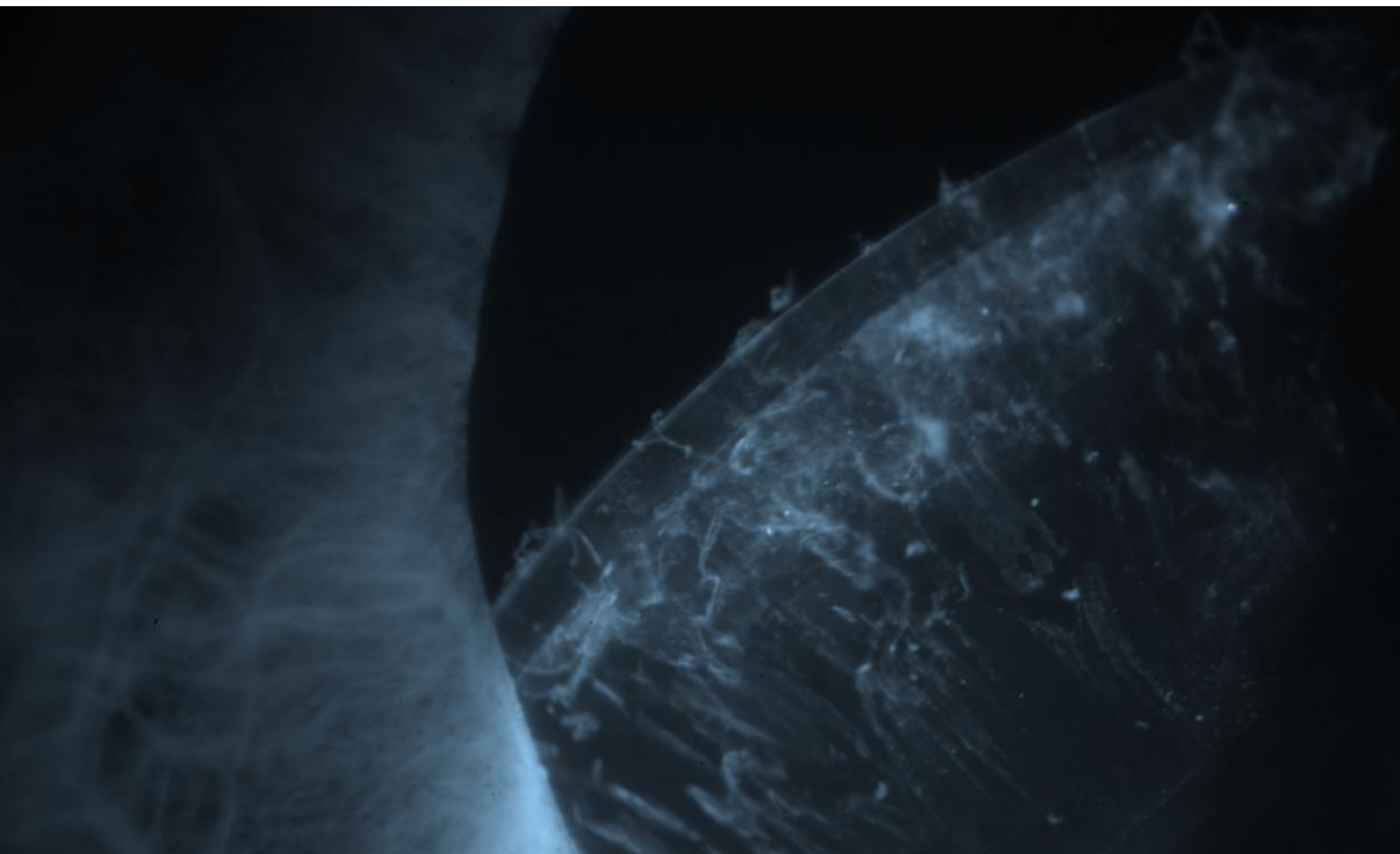
Se realizó el método gráfico de Bland-Altman para determinar si la AV preoperatoria se correlaciona con la AV final postoperatoria.

Se consideraron estadísticamente significativos aquellos valores de $p < 0,05$.

4.4.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REGRESIÓN MULTIVARIABLE

Se realizó un modelo de regresión lineal multivariable para analizar el efecto o influencia de las mismas en el tiempo entre la cirugía original de la catarata y la luxación del complejo saco-LIO.

Además, se ajustó otro modelo de regresión logística multivariable para estudiar la influencia de diferentes parámetros en la probabilidad de mejora de la AV después de la cirugía de la luxación del complejo saco-LIO.



RESULTADOS

5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

5.1.1- EDAD Y SEXO

Se estudiaron en total 171 ojos de 156 pacientes. Existió un predominio de hombres (54,9%), siendo 94 los incluidos en el estudio. La edad media fue de 82,7 \pm 7,0 años (rango: 53 - 97) (Fig. 66).

Se estudiaron 88 ojos derechos (51,5%) y 83 ojos izquierdos (48,5%).

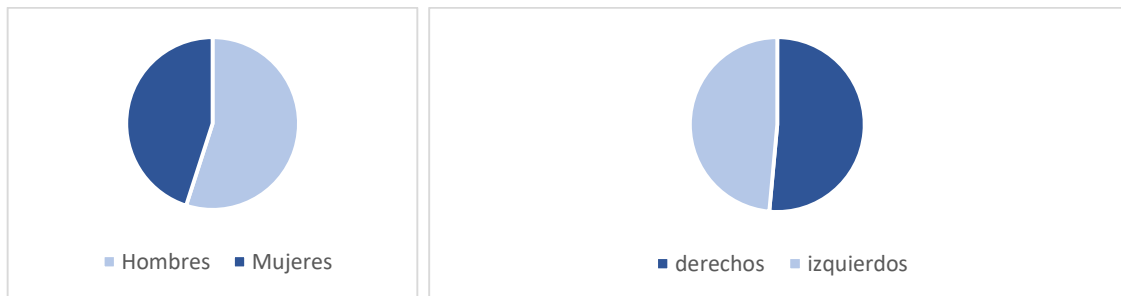


Figura 66. Reflejo de los pacientes de nuestra muestra según sexo y lateralidad del ojo afectado

La luxación ocurrió de forma bilateral en 15 pacientes, 9 mujeres y 6 hombres.

La siguiente figura refleja el número total de luxaciones del complejo sacro-LIO por año incluidas en el estudio: (Fig. 67)

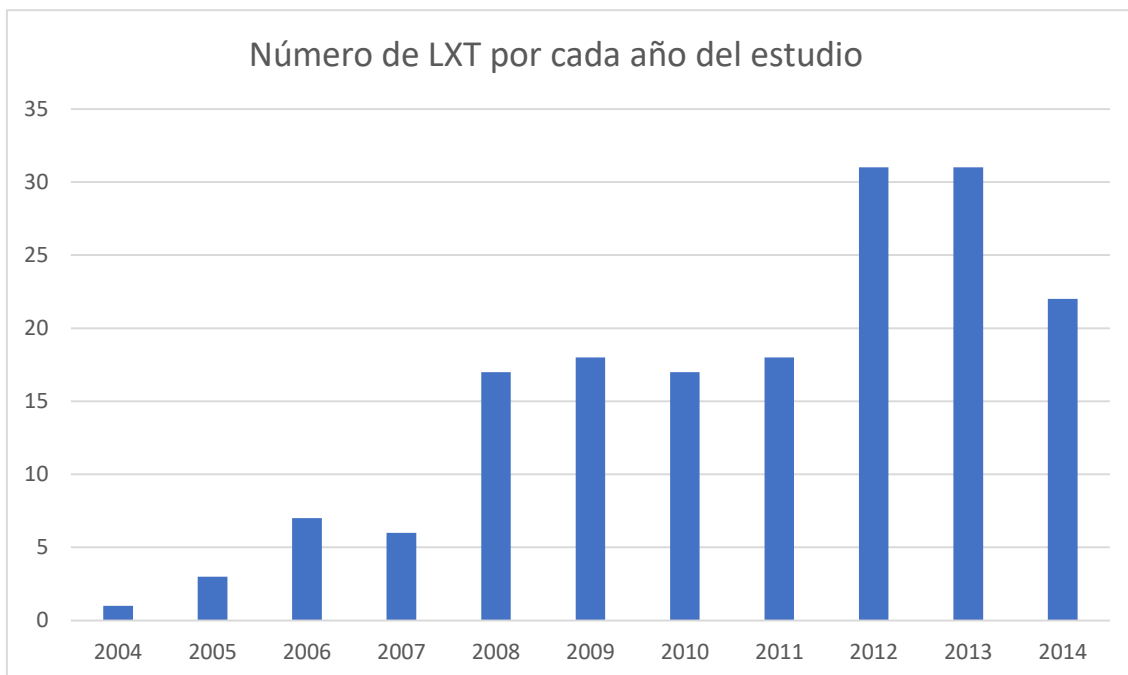


Figura 67. Gráfico que representa el número de pacientes diagnosticados de LXT por cada año durante los años del estudio. Nótese el aumento de los mismos a partir de la inclusión de los pacientes del CHUAC

5.1.2- SITIO Y GRADO DE LA LUXACIÓN

En la [Tabla 3](#) se muestra el grado de la luxación en el momento del diagnóstico en todos los pacientes (171). La mayoría presentaba una luxación de grado III (53,8%), seguida por la luxación de grado II.

Tabla 3. Grados de luxación

	Nº casos	%
I.- Pseudofacodonesis	9	5,3
II.- Borde superior de la lente encima del eje visual	53	31,0
III.- Borde superior de la lente bajo el eje visual	92	53,8
IV.- Luxación del complejo saco-LIO en vítreo	13	7,6
* Trap-door	4	2,3

Con respecto a la posición de la luxación queda reflejada en la [Tabla 4](#). Destaca que sólo hubo desplazamiento superior en 1 caso (el caso tratado con laser Nd-YAG). En 6 de los casos con pseudofacodonesis se comprobó un ligero descentramiento en algún eje mientras que hubo 3 casos de pseudofacodonesis (1,8%) en los que no se apreciaba ningún desplazamiento.

Tabla 4. Lugar de la luxación

	Nº casos	%
Inferior	146	85,4
Cavidad vítrea	9	5,3
Inferotemporal	5	2,9
Trap-door	4	2,3
Pseudofacodonesis sin desplazamiento	3	1,8
Inferonasal	3	1,8
Superior	1	0,6

5.1.3- FACTORES DE RIESGO

Se identificaron los siguientes factores de riesgo expuestos en la [Tabla 5](#). No se pudo identificar ningún factor de riesgo en 21 ojos (12,3%). Llama la atención que en nuestra muestra solo encontramos antecedentes de uveítis en 1 caso (0,6%).

Tabla 5. Factores de riesgo

	Nº casos	%
PEX	135	78,9
No FR identificable	21	12,3
Miopia	10	5,8
Retinitis pigmentosa	4	2,3
Uveítis	1	0,6

De los 15 pacientes que presentaron la luxación de forma bilateral, 12 de ellos tenían PEX. Y de los otros 3 pacientes, uno tenía miopía magna, otro tenía RP y el último paciente era miope magno y además tenía PEX.

5.1.4- CONDICIONES ASOCIADAS

En la [Tabla 6](#) podemos ver la comorbilidad ocular asociada a la luxación en el momento del diagnóstico. En algunos casos ésta se trataba de la causa fundamental de pérdida de AV.

La enfermedad asociada más frecuentemente fue el glaucoma, identificado en 78 ojos (45,6 %) y asociado con PEX en 73 de ellos. Además, hubo 9 casos en los que el glaucoma terminal produjo una atrofia del nervio óptico.

Tabla 6. Condiciones asociadas

	N	%
Glaucoma	78	45,6
DMAE	21	12,3
Cirugía de glaucoma previa	11	6,4
Membrana epirretiniana	6	3,5
DR al diagnóstico	1	0,6
EMQ	1	0,6
CNVM	1	0,6
Ambliopía	1	0,6

5.1.5.- EXPLORACIÓN EN EL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar si las variables cuantitativas estudiadas se ajustaban a una distribución normal (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados Test Kolmogorov-Smirnov para las distintas variables

Variable	p
AVCC logMAR preoperatoria	0,000
PIO preoperatoria	0,002
NFG preoperatorio	0,000
AVCC logMAR preoperatoria SFIOL	0,001
PIO preoperatoria SFIOL	0,144
NFG preoperatorio SFIOL	0,000
AVCC logMAR preoperatorio ACIOL	0,233
PIO preoperatoria ACIOL	0,056
NFG preoperatorio ACIOL	0,000

p < 0,05 distribución no normal.

5.1.5.1.- AGUDEZA VISUAL

No se disponía de la agudeza visual en el momento del diagnóstico de 6 pacientes de la muestra. Como se puede ver en la [Tabla 8](#) el rango de AV logMAR es de 0 (Snellen 20/20) a logMAR 3 (Snellen 20/20000), y es que los pacientes que no presentaban percepción de luz en el momento del diagnóstico (N = 6) ya no se sometieron a cirugía, por lo que fueron excluidos.

Tabla 8. Agudeza visual lejana con corrección en el diagnóstico

Número total ojos	165
Perdidos	6
Preoperatoria	
Media ± DE logMAR	1,1 ± 0,9
Rango logMAR	0,1 - 3

Existen diferencias estadísticamente significativas entre la AVCC preoperatoria entre los pacientes que se sometieron a reposición del complejo mediante sutura escleral SFIOL y aquellos con explante del complejo e implante de lente de cámara anterior ACIOL ($p = 0,002$) ([Tabla 9](#)) ([Fig. 68](#)).

Tabla 9. Agudeza visual preoperatoria según cirugía empleada

	SFIOL	ACIOL	ICIOL
N ojos	73	38	30
Media ± SD logMAR	1 ± 0,8	1,5 ± 0,8	1,4 ± 1
Rango logMAR	0,1 - 3	0 - 3	0,1 - 3

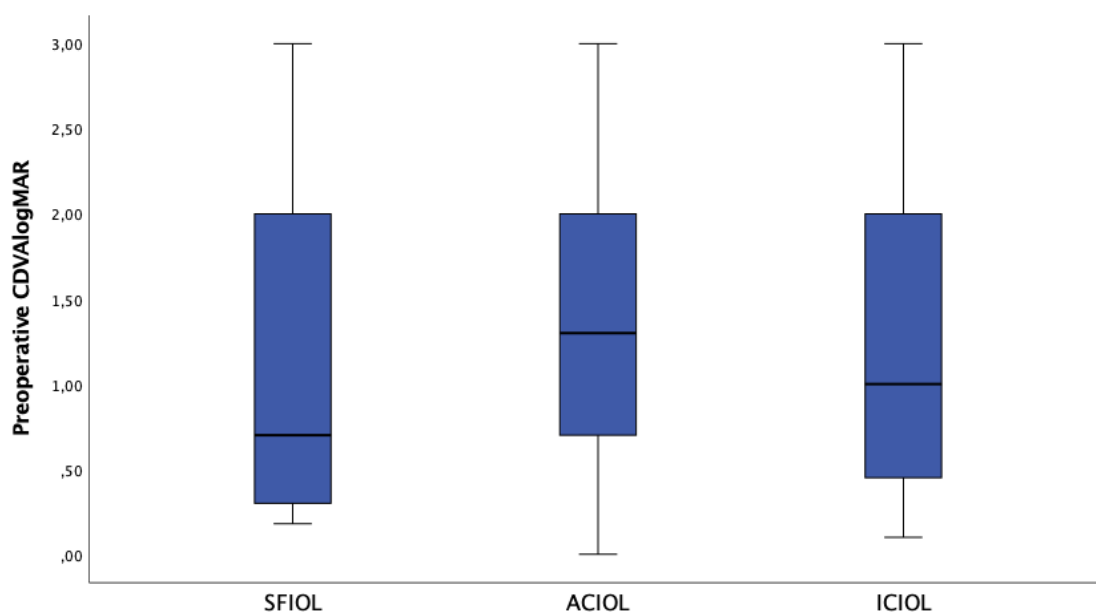


Figura 68. Representación de la MAVC preoperatoria (logMAR) según grupo de tratamiento

5.1.5.2.- PRESIÓN INTRAOCULAR

Los resultados de la PIO en el momento de la luxación se basan en los valores recogidos en 153 de los pacientes en el estudio.

Se realizó una comparación entre grados dos a dos, entre la PIO preoperatoria (en el momento del diagnóstico de la luxación) y el grado de la dislocación. Los resultados entre grupos son los que se muestran a continuación:

- Grupo 1 vs grupo 2 $p = 0,053$.
- Grupo 3 vs grupo 4 $p = 0,280$.
- Grupo 2 vs grupo 3 $p = 0,114$.
- Grupo 1 vs grupo 4 $p = 0,012$.

La PIO media en el momento del diagnóstico de la luxación fue de $20,8 \pm 8,2$ mmHg y resultó ser significativamente menor a medida que aumentaba el grado de la luxación ($p = 0,012$) (Tabla 10) (Fig. 69).

Tabla 10. PIO en el momento del diagnóstico de LXT y grado de la dislocación

Grado de LXT	Nº de ojos	PIO (media ± DE mmHg)
1	8	32,5 ± 14,0
2	47	21,7 ± 7,7
3	85	19,9 ± 7,5
4	13	16,9 ± 4,0
p = 0,012		

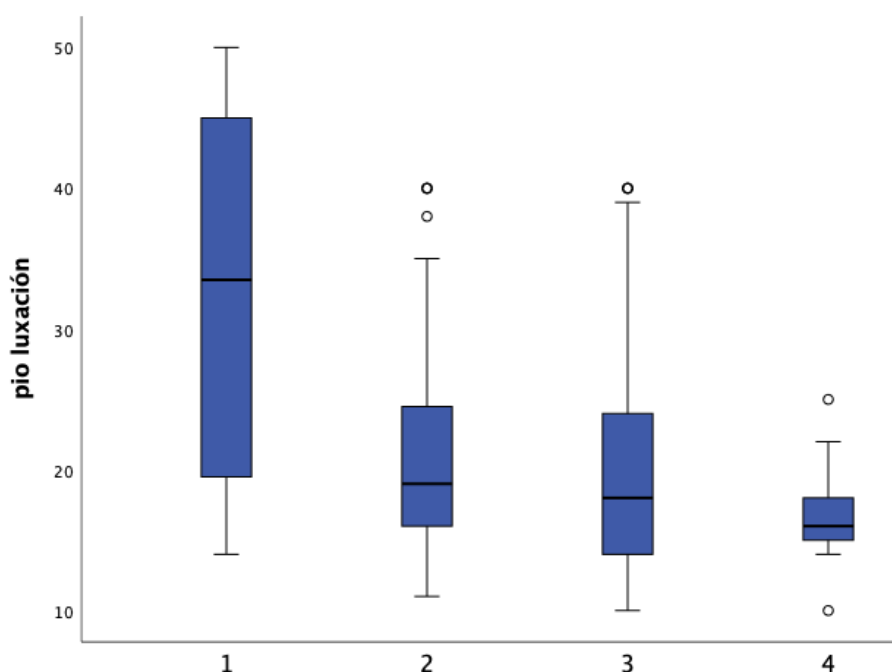


Figura 69. El diagrama de cajas representa la media de la PIO al diagnóstico según el grado de LXT. Se puede observar como la PIO disminuye a medida que aumenta el grado de LXT

5.1.5.3.- TIPO DE LENTE LUXADA

El tipo de lente que tenían los pacientes con LXT figura en la [Tabla 11](#):

Tabla 11. Tipo de lente luxada

	N	%
3-piezas acrílica	62	36,3
1-pieza acrílica	43	25,1
Plato	19	11,1
3-piezas silicona	18	10,5
1-pieza PMMA	14	8,2
Perdidos	15	8,8

La lente más frecuentemente luxada se tratada de lentes de 3 piezas acrílicas, seguidas de las lentes acrílicas de una sola pieza. Como se comenta en la discusión eran las lentes que más se empleaban en esa época. En un total de 15 pacientes no pudimos identificar el material de la lente con seguridad.

5.1.6- INTERVALO ENTRE CIRUGÍA PRIMARIA DE CATARATA Y TIEMPO DE LA LUXACIÓN TARDÍA DEL COMPLEJO SACO-LIO

La media del intervalo de tiempo entre la cirugía original y la luxación fue de $100,6 \pm 40,2$ meses (rango 13-240 meses).

La cirugía de catarata se realizó mediante la técnica de facoemulsificación en todos los pacientes excepto en uno, en el que se realizó cirugía extracapsular de la catarata. En todos los casos, sin excepción, se había realizado una CCC.

Respecto al tipo de LIO, las lentes de 1 pieza acrílicas presentaron un menor intervalo de tiempo entre la cirugía y luxación espontánea posterior ($76,7 \pm 30,3$ meses; rango: 20 a 150 meses). El mayor intervalo de tiempo se correspondió con las lentes de 1 pieza de PMMA ($149,6 \pm 44,9$ meses; rango 77 - 216 meses), siendo este periodo significativamente mayor que en otro tipo de lentes, lentes de 1 pieza acrílicas ($p < 0,001$), lentes de 3 pieza acrílicas ($p < 0,001$),

lentes de plato ($p = 0,001$) y lentes 3 piezas de silicona ($p = 0,015$) (Fig. 70) (Tabla 12 y Tabla 13).

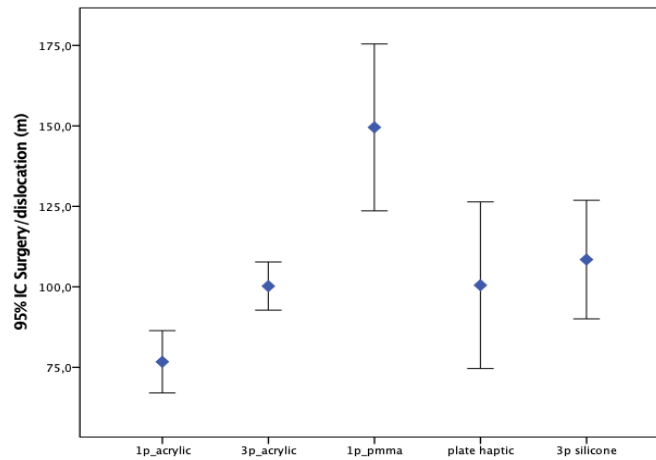


Figura 70. Tiempos desde cirugía hasta luxación en función del tipo de lente

Tabla 12. Tiempo medio desde la cirugía de catarata hasta la luxación del complejo saco-LIO en función del tipo de lente implantada

	<i>Descriptivos</i>							
	<i>Cirugía/luxación (m)</i>							
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mín	Máx
				Límite inferior	Límite superior			
<i>1p_acrílica</i>	40	76,725	30,2655	4,7854	67,046	86,404	20,0	157,0
<i>3p_acrílica</i>	60	100,250	28,9720	3,7403	92,766	107,734	30,0	168,0
<i>1p_pmma</i>	14	149,571	44,8874	11,9967	123,654	175,489	77,0	216,0
<i>Plato</i>	17	100,529	50,3291	12,2066	74,653	126,406	13,0	240,0
<i>3p silicona</i>	16	108,500	34,5504	8,6376	90,089	126,911	60,0	165,0
<i>Total</i>	147	99,476	39,4370	3,2527	93,048	105,905	13,0	240,0

Tabla 13. Comparativa entre el tiempo desde la cirugía hasta la luxación en función del tipo de lente implantada

Comparaciones múltiples

		<i>Cirugía/luxación (m)</i>					
		<i>Bonferroni</i>					
(I)tipo	(J) tipo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior
<i>LIO/CTR</i>	<i>1p_acrílica</i>	<i>3p_acrílica</i>	-23,5250*	7,0602	,011	-43,657	-3,393
	<i>1p_pmma</i>		-72,8464*	10,7405	,000	-103,474	-42,219
	<i>Plato</i>		-23,8044	10,0139	,188	-52,360	4,751
	<i>3p silicona</i>		-31,7750*	10,2311	,023	-60,950	-2,600
<i>3p_acrílica</i>	<i>1p_acrílica</i>		23,5250*	7,0602	,011	3,393	43,657
	<i>1p_pmma</i>		-49,3214*	10,2659	,000	-78,595	-20,048
	<i>Plato</i>		-,2794	9,5031	1,000	-27,378	26,819
	<i>3p silicona</i>		-8,2500	9,7318	1,000	-36,001	19,501
<i>1p_pmma</i>	<i>1p_acrílica</i>		72,8464*	10,7405	,000	42,219	103,474
	<i>3p_acrílica</i>		49,3214*	10,2659	,000	20,048	78,595
	<i>Plato</i>		49,0420*	12,4828	,001	13,446	84,638
	<i>3p silicona</i>		41,0714*	12,6578	,015	4,977	77,166
<i>Plato</i>	<i>1p_acrílica</i>		23,8044	10,0139	,188	-4,751	52,360
	<i>3p_acrílica</i>		,2794	9,5031	1,000	-26,819	27,378
	<i>1p_pmma</i>		-49,0420*	12,4828	,001	-84,638	-13,446
	<i>3p silicona</i>		-7,9706	12,0474	1,000	-42,324	26,383
<i>3p silicona</i>	<i>1p_acrílica</i>		31,7750*	10,2311	,023	2,600	60,950
	<i>3p_acrílica</i>		8,2500	9,7318	1,000	-19,501	36,001
	<i>1p_pmma</i>		-41,0714*	12,6578	,015	-77,166	-4,977
	<i>Plato</i>		7,9706	12,0474	1,000	-26,383	42,324

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

5.1.7.- DIFERENCIAS ENTRE LOS GRUPOS CON ANILLO Y SIN ANILLO EN EL SACO CAPSULAR

Se había realizado un implante de CTR en el saco capsular en 33 ojos.

5.1.7.1- EDAD Y SEXO

Las características de los pacientes subdivididos en grupos con anillo y sin anillo se muestran en la [Tabla 14](#). No existen diferencias en ninguna de las características entre ambos grupos, ni en el tiempo de seguimiento medio entre ambos grupos.

Tabla 14. Características de la población con y sin anillo de tensión capsular

	Con CTR	Sin CTR	p
Número de ojos	33	138	
Edad (años)	80,5 ± 8,5	81,9± 6,9	0,579
Sexo			0,446
Femenino	14 (42,4%)	63 (45,6%)	
Masculino	19 (57,6%)	75 (54,3%)	
Ojo			0,279
Derecho	19 (57,6%)	69 (50%)	
Izquierdo	14 (42,4%)	69 (50%)	
Tiempo de seguimiento (meses)	13,1 ± 12,6 (rango: 3 - 45)	9,5 ± 10 (rango: 3 - 67)	0,260

5.1.7.2- SITIO Y GRADO DE LA LUXACIÓN

En la [Tabla 15](#) podemos ver el grado de luxación de ambos grupos. La presentación predominante en los dos grupos fue la LXT grado III. No se

encontraron diferencias en el grado medio de luxación entre los pacientes con CTR y aquellos que no tenían anillo de tensión capsular ($p = 0,452$).

Tabla 15. Grado de luxación

Grado de luxación	Con anillo	Sin anillo
1	3 (9,1%)	6 (4,3%)
2	12 (36,4%)	41 (29,7%)
3	14 (42,4%)	78 (56,5%)
4	3 (9,1%)	10 (7,2%)
* Trap-door	1 (3%)	3 (2,2%)
Grado (media)	2,53 \pm 0,81	2,65 \pm 0,65

No se encontraron diferencias según la posición de la luxación entre los grupos con y sin anillo de tensión capsular ($p = 0,977$) (Tabla 16).

Tabla 16. Lugar de luxación

	Con CTR	Sin CTR
Inferior	27 (81,8%)	119 (86,2%)
Superior	0 (0%)	1 (0,7%)
Infero-temporal	1 (3,0%)	4 (2,9%)
Infero-nasal	1 (3,0%)	2 (1,4%)
Cavidad vítrea	2 (6,1%)	7 (5,1%)
*Trapdoor	1 (3,0%)	3 (2,2%)
Pseudofacodonesis	1 (3,0%)	2 (1,4%)

5.1.7.3- FACTORES DE RIESGO

Dentro del grupo con CTR (n= 33), la PEX fue identificada en 28 casos (84,8%), mientras que la miopía se identificó en 3 casos (9,1%) y la RP en 1 caso (3,0%).

No hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de cada uno de los factores de riesgo entre los grupos con y sin anillo de tensión capsular (Tabla 17).

Tabla 17. Factores de riesgo

	Con anillo	Sin anillo	p
PEX	28 (84,8%)	107 (77,5%)	0,251
Miopía	3 (9,1%)	7 (5,1%)	0,299
Retinitis pigmentosa	1 (3,0%)	3 (2,2%)	0,579
Uveítis	0 (0%)	1 (0,7%)	0,807

5.1.7.4- CONDICIONES ASOCIADAS

La condición más frecuentemente asociada a la luxación fue el glaucoma, detectado en 18 casos con CTR (54,5%) mientras que en el grupo sin anillo estaba presente en 60 casos (43,5%), siendo esta diferencia no estadísticamente significativa entre las muestras ($p = 0,170$). El resto de condiciones asociadas a los pacientes con luxación se pueden ver en la [Tabla 18](#):

Tabla 18. Condiciones asociadas

	Con anillo	Sin anillo
Glaucoma	18 (54,5%)	60 (43,5%)
DMAE	3 (9,1%)	18 (13%)
Membrana epirretiniana	2 (6,1%)	4 (2,9%)
DR al diagnóstico	0 (0%)	1 (0,72%)
Cirugía glaucoma previa	2 (6,1%)	9 (6,5%)

5.1.7.5.- TIPO DELENTE LUXADA

En el grupo con CTR el tipo de lente luxada que se observó con mayor frecuencia fue la lente de 3 piezas acrílica en 13 casos (39,4%); seguida por la lente de 1 pieza acrílica en 12 casos (36,4%), la lente de tipo plato en 3 casos (9,1%) y 2 casos tanto en la lente de 3 piezas de silicona como en la de 1 pieza de PMMA (6% en cada grupo). El tipo de lente implantada no resultó ser diferente entre los grupos con y sin anillo de tensión capsular ($p = 0,555$).

5.1.7.6- INTERVALO ENTRE LA CIRUGÍA ORIGINAL Y LA LUXACIÓN TARDÍA DEL SACO CAPSULAR

En el grupo con CTR el intervalo de tiempo medio entre la cirugía de la catarata y el diagnóstico de la luxación fue de $70,7 \pm 28,8$ meses (rango 20 - 151 meses) mientras que fue de $107,4 \pm 39,4$ meses en el grupo sin anillo dentro del saco capsular (rango 13 - 240 meses), siendo esta diferencia significativa ($p < 0,001$) (Fig. 71).

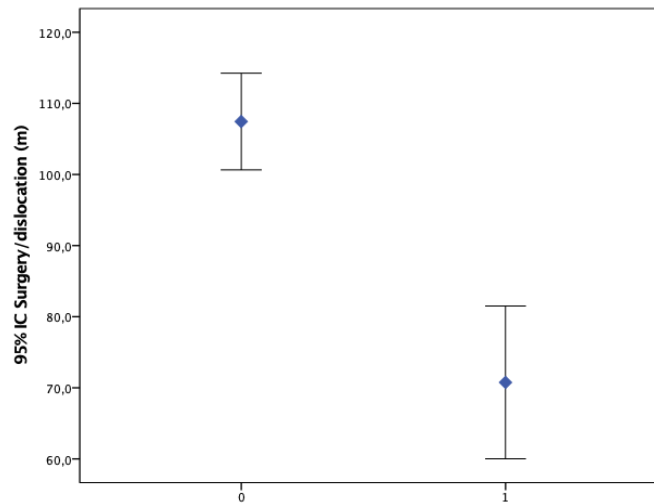


Figura 71. Tiempo entre cirugía y diagnóstico de la luxación con CTR (1) y sin anillo de tensión capsular (0)

5.1.7.7.- TÉCNICA QUIRÚRGICA REALIZADA

Dentro del grupo con CTR en el saco capsular 4 pacientes (18,2%) declinaron la cirugía. En la [Tabla 19](#) podemos ver la relación de pacientes en ambos grupos en cuanto a la técnica quirúrgica empleada.

Tabla 19. Pacientes que rechazaron la cirugía en el grupo con CTR

	MAVC logMAR	MAVC Snellen
Paciente #1, mujer 92 años, PEX	NPL	NPL
Paciente #2, mujer 74 años, glaucoma PEX, ONA	NPL	NPL
Paciente #3, mujer 84 años, glaucoma PEX, ONA	1,3	20/400
Paciente #4, varón 60 años, miope magno	0,2	20/32

El porcentaje de pacientes intervenido no fue estadísticamente significativo entre los grupos con y sin anillo de tensión capsular dentro del saco. ($p = 0,564$) ([Tabla 20](#)).

Tabla 20. Técnica quirúrgica realizada

	Con anillo	Sin anillo
Reposición & SFIOL	19 (57,6%)	54 (39,1%)
Reposición & ISIOOL	0 (0%)	1 (0,7%)
Recambio & ACIOOL	4 (12,1%)	34 (24,6%)
Recambio & ICIOOL prepupilar	3 (9,1%)	10 (7,2%)
Recambio & ICIOOL retropupilar	2 (6,1%)	15 (10,9%)
Afaquia	1 (3%)	3 (2,2%)
Capsulotomía YAG relajante	0 (0%)	3 (2,2%)

5.2.- RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

De los 171 casos de luxación tardía espontánea del complejo saco-LIO 22 pacientes (12,9%) rechazaron la cirugía para corregir la posición de la lente por distintos motivos (Tabla 21).

Tabla 21. Motivo del rechazo de la cirugía de la luxación

Principal motivo del rechazo de la cirugía:	N
Buena AV *(Tabla 22)	5
No PL	3
Muy baja AV, PL	2
Ojo único, AV aceptable	2

Tabla 22. Pacientes que rechazaron la cirugía de la luxación porque mantenían una buena AV

	MAVC logMAR	MAVC Snellen
Paciente #1, mujer 92 años	0,3	20/40
Paciente #2, varón 79 años, PEX	0,2	20/32
Paciente #3, mujer 82 años, PEX	0,2	20/32
Paciente #4, mujer 89 años, glaucoma PEX	0,2	20/32
Paciente #5, varón 76 años, miope magno, PEX	0,18	20/30

El tiempo medio de seguimiento en los pacientes que se sometieron a cirugía fue de $11,3 \pm 11,2$ meses, rango de 3 a 67.

El número de intervenciones realizadas están reflejadas en la [Tabla 23](#):

Tabla 23. Técnica quirúrgica realizada

	N (%)
Reposición & SFIOL	73 (42,7%)
Recambio & ACIOL	38 (22,2%)
Ninguno	22 (12,9%)
Recambio & ICIOL retropupilar	17 (9,9%)
Recambio & ICIOL prepupilar	13 (7,6%)
Afaquia	4 (2,3%)
Capsulotomía YAG relajante	3 (1,8%)
Reposición & ISIOL	1 (0,6%)

Con respecto a la técnica empleada, la técnica de Hoffman para la sutura a esclera se realizó en 6 pacientes. La fijación escleral se realizó en los dos hápticos en 12 pacientes, en 3 puntos en 1 paciente y en un solo háptico en el resto. 5 de estos últimos requirieron la sutura del otro háptico en el postoperatorio debido a inclinación de la lente. En 9 casos con luxación grado IV se realizó cirugía de vitrectomía pars plana por el retinólogo.

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar si las variables cuantitativas estudiadas se ajustaban a una distribución normal (Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Resultados del Test Kolmogorov-Smirnov para distintas variables

Variable	p
AVCC logMAR postoperatoria	0,000
PIO postoperatoria	0,001
NFG postoperatorio	0,000
AVCC logMAR postoperatoria SFIOL	0,000
PIO postoperatoria SFIOL	0,171
PIO diferencia pre vs postop SFIOL	0,179
NFG postoperatorio SFIOL	0,000
AVCC logMAR postoperatoria ACIOL	0,006
PIO postoperatoria ACIOL	0,02
PIO diferencia pre vs postop ACIOL	0,126
NFG postoperatorio ACIOL	0,000
PIO diferencia pre vs postop ICIOL	0,900

p < 0,05 distribución no normal.

Tabla 25. Resultados de comparaciones entre los distintos grupos de estudio y test empleado

		p	Test
AVCC logMAR preoperatoria	AVCC logMAR postoperatoria	0,000	Wilconxon
PIO preoperatoria	PIO postoperatoria	0,000	Wilconxon
NFG preoperatorio	NFG postoperatorio	0,064	Wilconxon
AVCC logMAR preoperatoria	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,006	Kruskal-Wallis
	SFIOL ACIOL	0,002	Mann-Whitney
	ACIOL ICIOL	0,6	Mann-Whitney
	SFIOL ICIOL	0,079	Mann-Whitney
AVCC logMAR postoperatoria	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,719	Kruskal-Wallis
PIO preoperatoria	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,502	Kruskal-Wallis
PIO postoperatoria	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,979	Kruskal-Wallis
PIO diferencia pre vs postop	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,357	ANOVA
NFG preoperatorio	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,012	Kruskal-Wallis
	SFIOL ACIOL	0,002	Mann-Whitney
	SFIOL ICIOL	0,726	Mann-Whitney
	ACIOL ICIOL	0,048	Mann-Whitney
NFG postoperatorio	SFIOL, ACIOL, ICIOL	0,072	Kruskal-Wallis
SFIOL			
AVCC logMAR preoperatoria	AVCC logMAR postoperatoria	0,000	Wilcoxon
PIO preoperatoria	PIO postoperatoria	0,000	Paired Sample test
NFG preoperatorio	NFG postoperatorio	0,357	Wilcoxon
ACIOL			
AVCC logMAR preoperatoria	AVCC logMAR postoperatoria	0,000	Wilcoxon
PIO preoperatoria	PIO postoperatoria	0,039	Wilcoxon
NFG preoperatorio	NFG postoperatorio	0,336	Wilcoxon
ICIOL			
AVCC logMAR preoperatoria	AVCC logMAR postoperatoria	0,000	Wilcoxon
PIO preoperatoria	PIO postoperatoria	0,017	Wilcoxon
NFG preoperatorio	NFG postoperatorio	0,388	Wilcoxon

p < 0,05 diferencias significativas.

5.2.1- RESULTADOS POSTOPERATORIOS DE AGUDEZA VISUAL

5.2.1.1.- TOTALES

La AVCC preoperatoria logMAR fue $1,18 \pm 0,91$ (rango de 3 a 0), mejorando a una AV postoperatoria de $0,35 \pm 0,44$ (rango, 3 a 0) ($p < 0,001$) (Fig. 72) (Tabla 26). La AVCC postoperatoria fue mejor de 20/40 en 90 casos (67,2%).

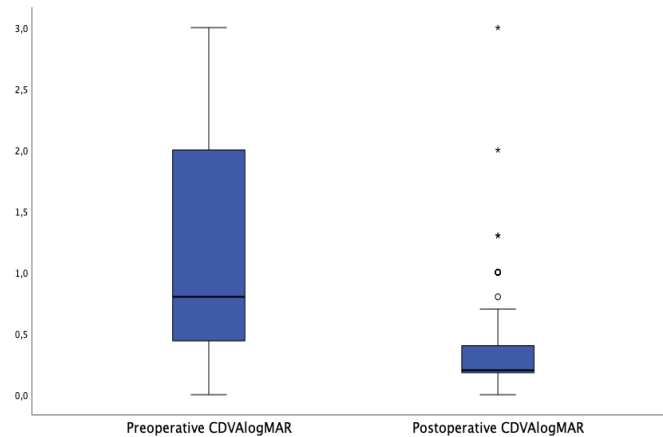


Figura 72. Comparativa de la AVCC preoperatoria y AVCC postoperatoria tras la cirugía de la luxación

Se apreció una correlación entre la AV pre y postoperatoria de $R = 0,342$ (Rho Spearman; $p < 0,001$) (Fig. 73).

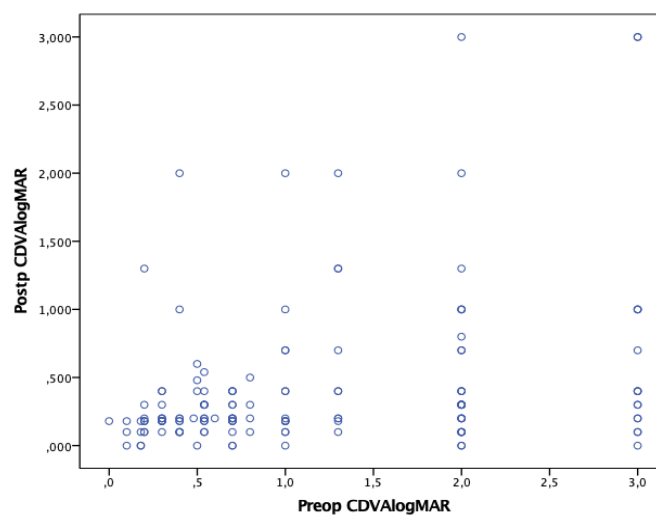


Figura 73. Correlación entre la AVCC preoperatoria y postoperatoria

La concordancia entre la AV (logMAR) pre y postoperatoria demuestra que los casos que más mejoría experimentan tras la cirugía para corregir la luxación son los que tienen peor agudeza visual preoperatoria (Fig. 74).

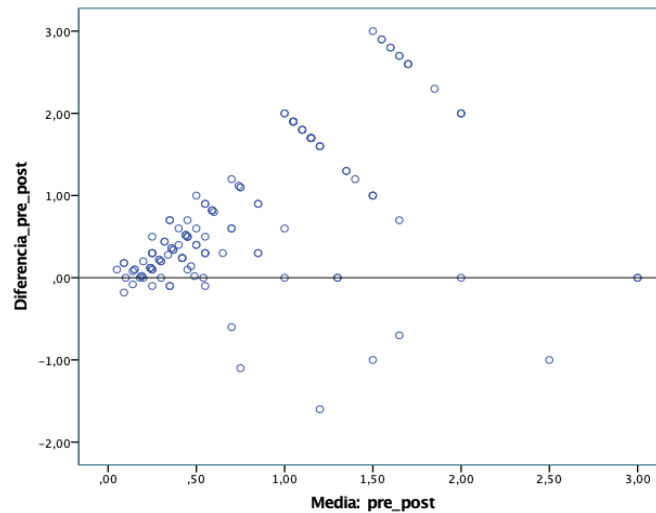


Figura 74. Gráfico de Bland-Altman. La concordancia entre la AVCC (logMAR) pre y post cirugía mostró que los casos con peor AVCC antes de la cirugía estaban asociados a una mayor mejora de AVCC postoperatoria

5.2.1.2.- SEGÚN TÉCNICA QUIRÚRGICA

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la AVCC postoperatoria entre los pacientes en los que se realizó reposición del complejo mediante sutura escleral y aquellos con explante del complejo e implante de lente de apoyo angular ACIOL o ICIOL ($p = 0,719$) (Tabla 26) (Fig. 75).

Tabla 26. Agudeza visual lejana con corrección

	Total	SFIOL	ACIOL	ICIOL
N ojos	134	66	33	27
Preoperatoria				
Media ± DE logMAR	1,18 ± 0,91	0,95 ± 0,78	1,49 ± 0,89	1,43 ± 1,06
Rango Snellen	PL - 20/20	20/20000 -20/20	PL - 20/20	20/20000 - 20/20
Postoperatoria				
Media ± DE logMAR	0,35 ± 0,44	0,33 ± 0,29	0,42 ± 0,61	0,27 ± 0,26
Rango Snellen	PL - 20/20	PL - 20/20	PL - 20/20	20/200 - 20/20

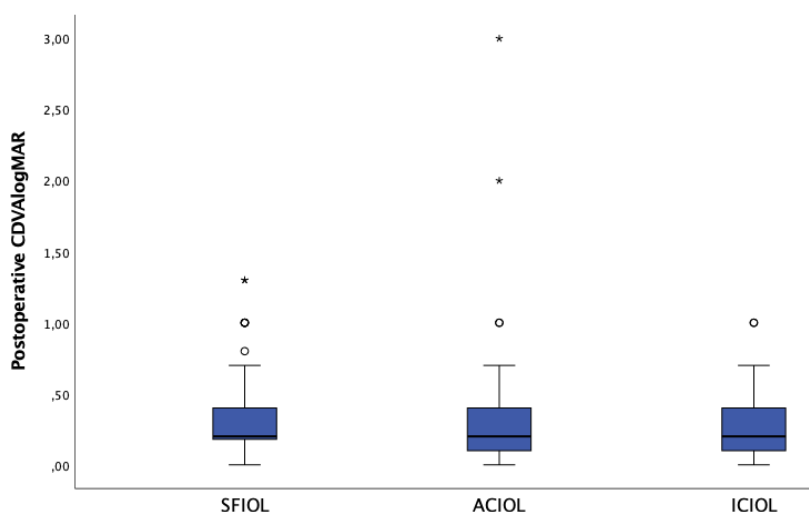


Figura 75. Diagrama de cajas que representa AVCC postoperatoria en los distintos grupos de tratamiento

5.2.1.3.- SEGÚN PRESENCIA O NO DE ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR

Los resultados de AV en el subgrupo de casos con CTR (n = 33) fueron una AVCC preoperatoria de $0,94 \pm 0,78$ mejorando a $0,34 \pm 0,27$ en el postoperatorio ($p = 0,000$). Comparando los resultados del grupo con CTR y sin CTR, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los resultados

de AV preoperatoria ($p = 0,258$) y postoperatoria ($p = 0,711$). Tampoco en cuanto al seguimiento postoperatorio ($p = 0,260$) (Tabla 27).

Tabla 27. Comparación entre los grupos con CTR y sin CTR en términos de AVCC pre y postoperatoria y en el seguimiento postoperatorio

	Con anillo	Sin anillo	p
AVCC logMAR preop	0,94 ± 0,78	1,19 ± 0,9	0,258
AVCC logMAR postop	0,34 ± 0,27	0,45 ± 0,63	0,711
Seguimiento postop (meses)	13,14 ± 12,36	9,46 ± 10	0,260

5.2.1.4.- MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Se realizó un modelo múltiple de regresión lineal (ANOVA) teniendo en cuenta las diferentes variables (edad, género, PEX, CTR, tipo de LIO y glaucoma) para estudiar su efecto/influencia en la variable cuantitativa de tiempo entre la cirugía original y la luxación del saco-LIO (Tabla 28).

Tres de estas variables se asociaron significativamente al intervalo de tiempo: la presencia de anillo de tensión capsular ($p = 0,000$), el tipo de LIO ($p = 0,002$) y la PEX ($p = 0,026$), siendo la presencia de CTR la más importante (como veremos más adelante) (Tabla 29).

Tabla 28. Coeficientes

ANOVA ^d					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	10538,891	1	10538,891	8,252	,007 ^a
Residual	48531,484	38	1277,144		
Total	59070,375	39			
2 Regresión	19044,481	2	9522,240	8,802	,001 ^b
Residual	40025,894	37	1081,781		
Total	59070,375	39			
3 Regresión	23788,830	3	7929,610	8,091	,000 ^c
Residual	35281,545	36	980,043		
Total	59070,375	39			
a. Variables predictoras: (Constante), CTR.anillo.tensión.capsular b. Variables predictoras: (Constante), CTR.anillo.tensión.capsular, tipo LIO/CTR c. Variables predictoras: (Constante), CTR.anillo.tensión.capsular, tipo LIO/CTR, FR d. Variables dependiente: Cirugía/luxación (m)					

Tabla 29. Coeficientes

Coeficientes ^a					
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error Tip.	Beta		
1 (Constante)	106,797	3,388		31,525	,000
CTR	-37,189	7,736	-,372	-4,807	,000
2 (Constante)	89,275	6,573		13,583	,000
CTR	-34,131	7,583	-,341	-4,501	,000
Tipo LIO/CTR	7,105	2,307	,234	3,080	,002
3 Constante)	76,741	8,548		8,977	,000
CTR	-36,072	7,527	-,361	-4,792	,000
Tipo LIO/CTR	6,952	2,276	,229	3,055	,003
Factores de Riesgo	16,561	7,365	,168	2,249	,026
a. Variable dependiente: Surgery/dislocation (m)					

Tabla 30. Coeficientes no estandarizados obtenidos en el modelo de regresión multivariable para conocer los factores predictores de la luxación del complejo saco-LIO

Coeficientes ^a					
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error Tip.	Beta		
1 (Constante)	54,693	42,218		1,295	,197
Edad	,269	,512	,047	,526	,600
Sexo	-2,877	6,082	-,037	-,473	,637
CTR	-36,008	7,739	-,360	-4,653	,000*
Tipo LIO/CTR	7,336	2,329	,241	3,149	,002*
Factores de riesgo	16,518	8,355	,167	1,977	,050
Miopía	9,091	14,704	,049	,618	,537
Uveítis	34,845	36,824	,073	,946	,346
RP	-35,316	39,061	-,074	-,904	,368
Vitrectomía	7,121	27,377	,021	,260	,795

a. Variable dependiente: Cirugía/luxación (m)

En cuanto a la PEX, en contra de lo que cabría esperar, los ojos en los que estaba ausente esta condición presentaron un intervalo entre la cirugía primaria de cataratas y la luxación del saco-LIO menor que los ojos con PEX ($p = 0,026$) (Tabla 29) (Fig. 76).

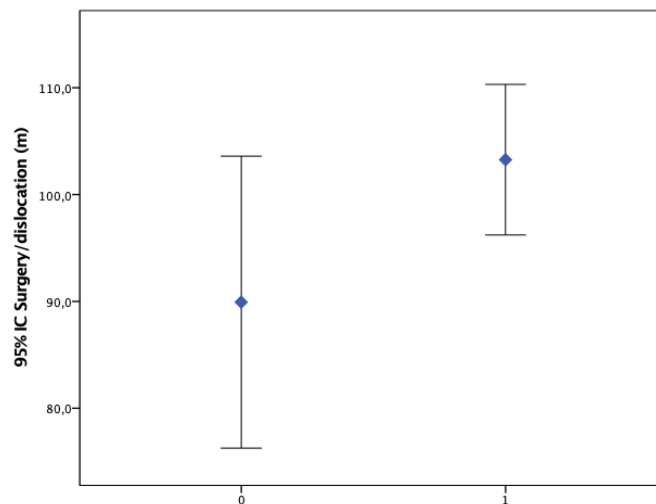


Figura 76. El valor 1 corresponde a PEX y el valor 0 a no PEX

Sin embargo, estas 3 variables: tipo de lente, presencia o no de CTR y PEX como factor de riesgo asociado sólo explican el 22% de la variabilidad del tiempo entre la cirugía original y la luxación. Si se añade el glaucoma al modelo multivariable, la predicción mejora tan sólo a un 23%. Es decir, existen otras variables que no se están considerando en el modelo y que influyen en el tiempo entre la cirugía original y la luxación.

5.2.2.- CAMBIOS EN PRESIÓN INTRAOCULAR Y FÁRMACOS HIPOTENSORES

5.2.2.1.- TOTALES

La PIO disminuyó significativamente después de la cirugía ($p < 0,001$), sin que existiera un aumento significativo en el número de fármacos hipotensores utilizados ($p = 0,064$) (Tabla 31) (Fig. 77).

Tabla 31. Presión intraocular y número de fármacos hipotensores antes y después de la cirugía para corregir LXT

	Total	GL	SFIOL	ACIOL	ICIOL	p
N	134	80	66	33	27	
Media ± DE PIO (mmHG)						
Preoperatorio	20,25 ± 7,52	23,39± 8,33	21,57 ± 8,86	19,19 ± 7,58	19,12 ± 3,95	0,502
Postoperatorio	16,26 ± 4,05	16,56 ± 4,45	16,21 ± 4,52	16,66 ± 5,93	15,96 ± 2,90	0,979
p	0,000	0,000	0,000	0,039	0,017	
Media ± DE NFG						
Preoperatorio	0,71 ± 0,95	1,11 ± 0,97	0,94 ± 1	0,35 ± 0,79	0,86 ± 1,05	0,012
Postoperatorio	0,86 ± 1,10	1,36 ± 1,13	1,03 ± 1,13	0,51 ± 0,91	0,96 ± 1,18	0,072
p	0,064	0,092	0,357	0,336	0,388	
Pre-Postop PIO	3,69 ± 7,74	6,48 ± 8,08	4,59 ± 8,08	2,87 ± 8,43	2,33 ± 5,76	0,357
<p>Sólo los casos con un mínimo de seguimiento de 3 meses fueron incluidos en el análisis de resultados postoperatorios. DE desviación estandar; IOP intraocular pressure; NFG número de fármacos para tratar el glaucoma; Preop preoperatorio; Postop postoperatorio; SFIOL reposición mediante sutura escleral; ACIOL recambio por lente de cámara anterior IOL; ICIOL recambio por lente anclada a iris; diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de fármacos para glaucoma entre los grupos antes de la cirugía: SFIOL-ACIOL p = 0,002; SFIOL-ICIOL p = 0,726; ACIOL-ICIOL p = 0,048</p>						

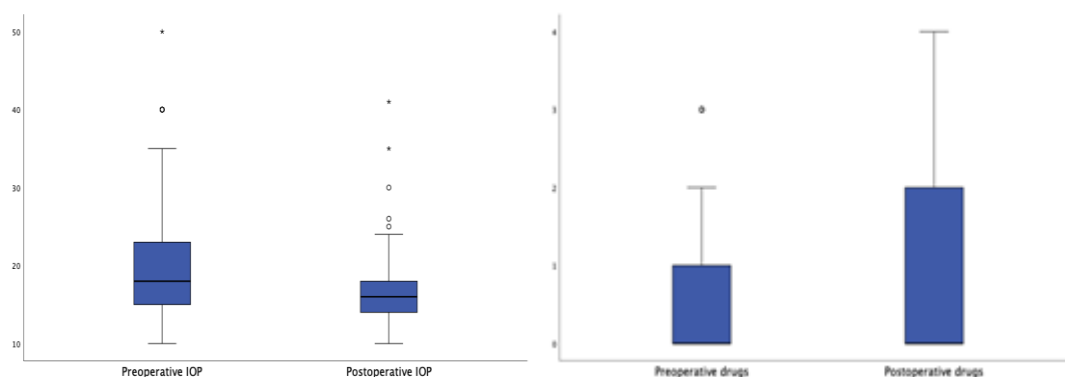


Figura 77. Diferencia entre preoperatorio y postoperatorio A) en cuanto a la PIO y B) en términos de número de colirio hipotensores (*drugs*)

5.2.2.2.- SEGÚN TÉCNICA QUIRÚRGICA

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la PIO preoperatoria ($p = 0,502$) y postoperatoria ($p = 0,979$) entre los pacientes de las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas (Tabla 26) (Fig. 78).

La PIO postoperatoria disminuyó significativamente en todos los grupos independientemente del tipo de lente implantada (SFIOL $p < 0,001$; ACIOL $p = 0,039$ and ICIOL $p = 0,017$) (Tabla 26) (Fig. 78).

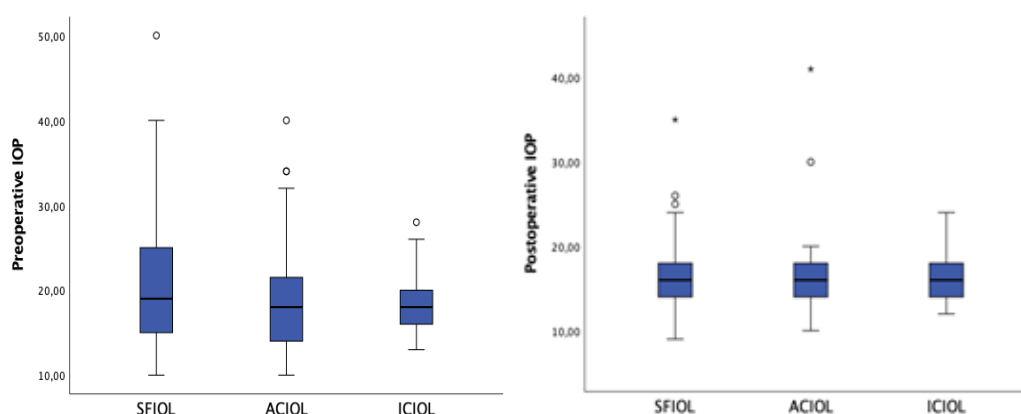


Figura 78. Izquierda: Presión intraocular (PIO) preoperatoria existente según el tipo de lente implantada. Derecha: PIO postoperatoria según el tipo de lente implantada

La disminución media de la PIO fue de $2,9 \pm 8,4$; $2,3 \pm 5,8$ y $4,6 \pm 8,1$ mmHg en los diferentes grupos de lentes: ACIOL, ICIOL y SFIOL respectivamente, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,357$) (Tabla 31) (Fig. 79).

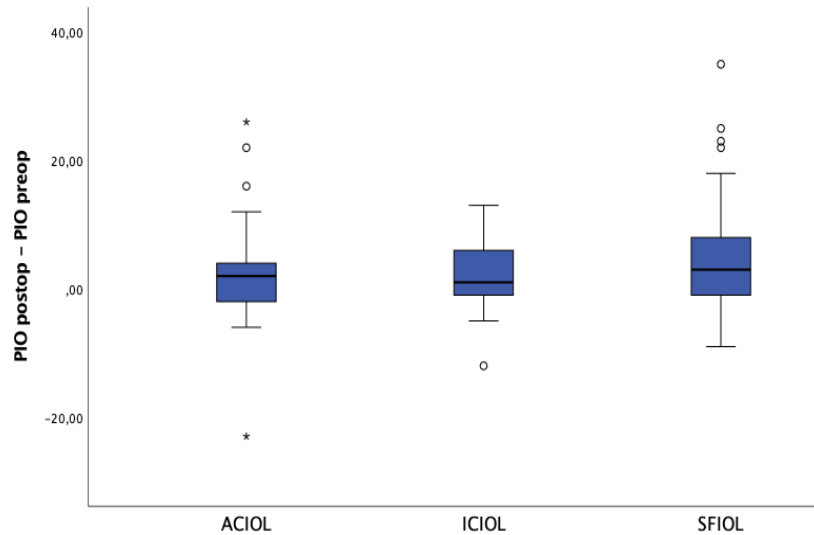


Figura 79. Se representa el descenso tensional medio de PIO según el tipo de lente implantada, siendo significativo en todos los grupos (preoperatorio vs postoperatorio), pero no existiendo diferencias en el grado de descenso de PIO entre los 3 grupos

El número de fármacos para controlar la PIO antes de la cirugía según el tipo de lente implantada, fue significativamente mayor en el grupo de SFIOL frente al grupo de ACIOL ($p = 0,002$) y en el grupo de ICIOL que en el de ACIOL ($p = 0,048$). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de lentes implantadas en el postoperatorio ($p = 0,072$) (Tabla 31) (Fig. 80).

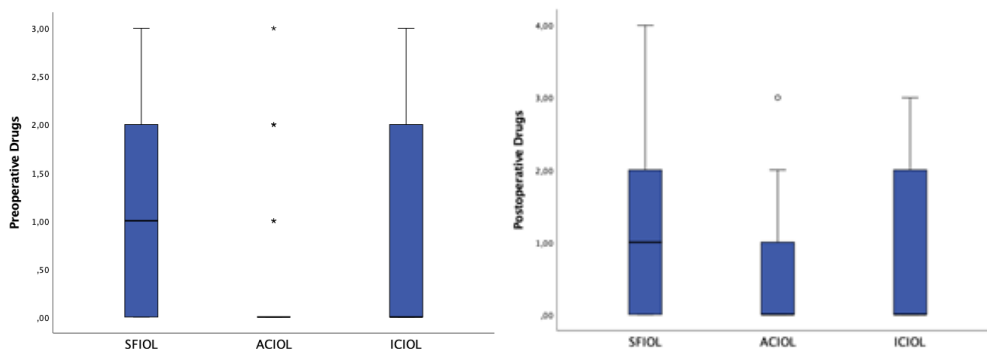


Figura 80. Izquierda: Número de colirios hipotensores (*drugs*) en el preoperatorio según el tipo de lente implantada. Derecha: Número de colirios hipotensores (*drugs*) en el postoperatorio según el tipo de lente implantada

Se realizó un análisis del subgrupo de pacientes diagnosticados de glaucoma o hipertensos con PIO mayor de 21 mmHg en el momento de presentación de la luxación del saco-LIO. En este grupo, se encontró un descenso de la PIO significativo (PIO en el preoperatorio $23,4 \pm 8,3$ vs PIO postoperatorio $16,6 \pm 4,4$ mmHg; $p = 0,0001$), sin observarse diferencias en el número de fármacos para controlar la tensión (preoperatorio $1,11 \pm 0,97$ vs postoperatorio $1,36 \pm 1,13$ fármacos hipotensores oculares; $p = 0,092$).

No se encontraron diferencias significativas entre la PIO preoperatoria ($p = 0,443$) y postoperatoria ($p = 0,060$) en los grupos con y sin anillo de tensión capsular.

Tampoco se observaron diferencias en el número de fármacos empleados para controlar la PIO postoperatoria ($p = 0,318$) según si tenían CTR o no. Cabe destacar que sí que se encontró diferencia en el número de fármacos utilizados antes de la cirugía, siendo menor en el grupo sin anillo de tensión capsular ($p = 0,035$).

5.2.3.- COMPLICACIONES SEGÚN LA TÉCNICA QUIRÚRGICA EMPLEADA PARA TRATAR LA LUXACIÓN SACO-LIO

En la [Tabla 32](#) mostramos las complicaciones que ocurrieron según la técnica quirúrgica empleada.

Tabla 32. Complicaciones según técnica quirúrgica empleada

	Nº Casos
REPOSICIÓN SUTURA ESCLERA	74
Hemorragia vítrea	5
Hipema	1
Nueva sutura excesiva tracción excesivo tilting	6 1 5
Tilting sin complicaciones	3
Nueva cirugía con ICIOL	1
Brida vítrea	2
Edema macular quístico	1
Hemorragia subconjuntival	1
RECAMBIO LENTE POR ACIOL	38
Bloqueo pupilar	3
Edema macula quístico	1
Brida vítrea	2
Hemovítreo anterior	1
Hemorragia coroidea	1
RECAMBIO LENTE POR ICIOL	30
Dehiscencia incisión	2
Hipema	1
Aumento transitorio PIO	2
Distorsión pupilar asintomática	2

5.2.3.1.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE REPOSICIÓN DEL SACO LIO MEDIANTE SUTURA A ESCLERA

Entre las complicaciones intraoperatorias se observó una hemorragia subconjuntival cuando se realizaba la técnica del bolsillo de Hoffman, por lo que se tuvo que interrumpir esta técnica y optar por la manera tradicional con los tapetes esclerales.

Los 5 casos de hemovítreo y el caso de hipema se resolvieron todos ellos de forma espontánea en 1 mes.

En el periodo postoperatorio las complicaciones consistieron en dos casos de EMQ que se resolvieron con AINEs y antiinflamatorios esteroideos tópicos y dos casos de bridas vítreas que tuvieron que ser cortadas con láser Nd:YAG.

Relacionados con esta técnica quirúrgica en particular, son los problemas derivados de la propia sutura. En un paciente la excesiva tracción de la sutura provocó una luxación iatrogénica en el otro háptico, lo que requirió de una reintervención y nueva sutura.

En otro caso, el complejo saco-LIO intraocular sufrió una inclinación de la LIO y segunda luxación, por lo que se decidió realizar un explante del complejo y un implante secundario de ICIOL prepupilar.

En 5 pacientes, la excesiva inclinación de la lente obligó a una segunda intervención en la que suturamos el segundo háptico de la LIO, ya que sólo se había suturado el háptico subluxado. También hubo tres casos que presentaban inclinación moderada de la lente en la exploración, pero que no requirieron nueva corrección ya que la AV era aceptable.

En dos casos la sutura se rompió y se reemplazó el complejo luxado por una ACIOL y una ICIOL. En un paciente la extrusión de la sutura a través de la conjuntiva requirió el corte de la misma.

El paciente que presentó un desprendimiento coroideo seroso se resolvió espontáneamente.

Después de la cirugía para corregir la luxación y relacionado o no con la técnica quirúrgica, 4 pacientes necesitaron cirugía filtrante de glaucoma y dos pacientes desarrollaron edema corneal, uno de los cuales presentaba una distrofia de Fuchs.

5.2.3.2.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE EXPLANTE DEL COMPLEJO SACO-LIO E IMPLANTE DE LENTE DE APOYO ANGULAR

Un paciente programado para ACIOL sufrió una hemorragia coroidea intraoperatoria. El hematoma coroideo se drenó de forma quirúrgica a los 15 días con resolución anatómica del cuadro, pero el nervio presentaba una atrofia óptica secundaria con AV final de percepción de luz.

Un paciente presentó una hemorragia vítrea anterior, que se resolvió espontáneamente en un mes.

Las complicaciones postoperatorias consistieron en 3 casos de bloqueo pupilar que fueron tratados satisfactoriamente con iridotomía con láser Nd:YAG. La iridotomía profiláctica no se había realizado correctamente.

En este grupo también tuvimos un caso de EMQ que se trató con AINes tópicos y 2 casos de bridas vítreas tratados satisfactoriamente con YAG láser.

5.2.3.3.- COMPLICACIONES EN EL GRUPO DE EXPLANTE DEL COMPLEJO SACO-LIO E IMPLANTE DE LENTE ANCLADA A IRIS

Se tuvo que realizar una sutura de una incisión por Seidel positivo en el postoperatorio (en el grupo con CTR), mientras que otro paciente que presentaba Seidel se resolvió espontáneamente.

El hipema de uno de los pacientes se solucionó con tratamiento médico. Al igual que dos casos de aumento transitorio de PIO (1 de ellos en el grupo con CTR) y el caso de EMQ que se resolvió con colirios tópicos.

Una complicación relativamente frecuente de estas lentes es la ovalización pupilar, que ocurrió en 2 pacientes sin repercusión visual.

Por último y como complicación más grave, uno de estos pacientes tuvo que someterse a una trabeculectomía después de la cirugía por mal control de la PIO con tratamiento médico.

5.3.- RESULTADOS DEL ESTUDIO ANATOMOPATOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DEL COMPLEJO SACO-LIO EXPLANTADAS

Ocho de los complejos saco-LIO que fueron explantados se enviaron para estudio histopatológico completo. Dos casos tenían CTR en el saco capsular (Fig. 81).



Figura 81. Imagen de un complejo saco-LIO tras su extracción quirúrgica

En 7/8 casos se observó un tejido fibrocelular adherido a la cápsula anterior, consistente en metaplasia fibrosa de LECs que se corresponde con fibrosis y/o opacificación de la cápsula anterior. También en 7/8 casos se observó material proliferativo que se correspondía con el anillo de Soemmering. Además, se apreció una contracción de la capsulorrexis en 5 casos, en dos de ellos esta contracción fue leve mientras en los otros 3 casos se trataba de una contracción moderada.

En 7 de los 8 casos analizados se identificó una sustancia anómala en la superficie externa de la cápsula anterior con un patrón “iron-filing”, que fue clasificada como material pseudoexfoliativo. (Fig 82) Se da la circunstancia de que en 2 de esos 7 casos no se había observado material pseudoexfoliativo en el examen clínico con la lámpara de hendidura. Por tanto, un 28,5% -de una muestra muy pequeña- de pacientes pseudoexfoliativos pueden pasar desapercibidos en el estudio clínico con lámpara de hendidura, aun cuando la exploración es llevada a cabo por especialistas expertos. En el caso restante, no se vio material pseudoexfoliativo en el examen clínico ni se pudo visualizar esta sustancia en la anatomía patológica. A su vez, en la historia clínica no destacaba ningún factor de riesgo conocido para la luxación tardía del saco capsular, por lo que su etiología en este caso es desconocida.

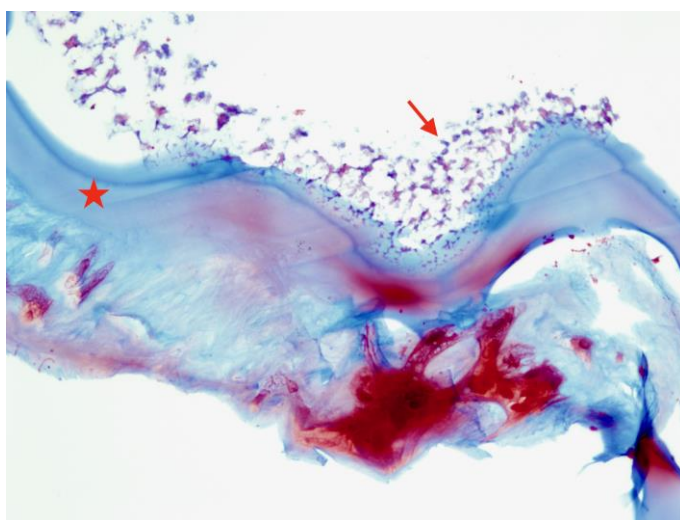
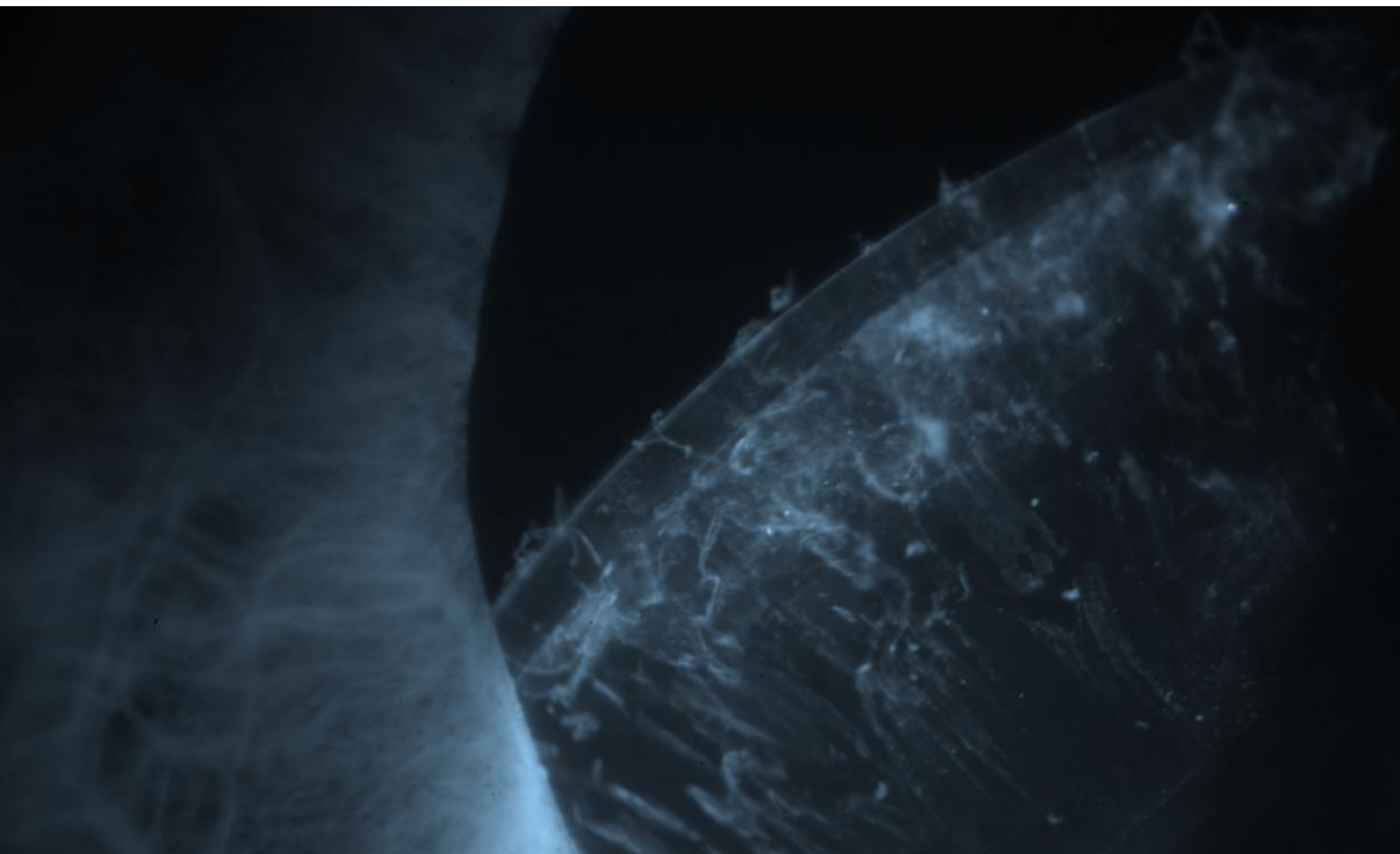


Figura 82. Material pseudoexfoliativo (flecha roja) sobre saco capsular (estrella roja) en uno de los complejos saco-LIO explantados. CHUAC



DISCUSIÓN

6.1.- INTRODUCCIÓN Y APORTACIONES ORIGINALES

En esta tesis doctoral se presenta la serie más larga de luxación tardía y espontánea del complejo saco-LIO publicada hasta la fecha, así como la serie más larga de casos con anillo de tensión capsular dentro del saco. Este trabajo presenta también la mayor serie de casos que estudia los cambios en la PIO antes y después de la cirugía para corregir la luxación en el momento de su publicación,²⁸ así como la serie más larga en la que dichas opciones han sido comparadas (Tabla 33).

Tabla 33. Principales estudios publicados en la literatura acerca de la luxación tardía del complejo saco-LIO

Autor, año	N
Jehany cols., 2001	8
Gross y cols., 2004	25
Hayashi y cols., 2007	38
Lorente y cols., 2010	45
Leung y cols., 2014	71
Kristianslund y cols., 2016	104
Bulnes y cols., 2019	134
Artzen y cols., 2020	165

Como se ha comentado ya en la introducción, a diferencia de la luxación dentro del saco, la luxación con la LIO fuera del saco se produce por roturas de la cápsula durante la cirugía, o bien por la incorrecta implantación de la LIO. Además, la luxación se produce más precozmente, normalmente en los 2-3 primeros meses tras la cirugía. Se trata por tanto de dos entidades totalmente distintas que no pueden estudiarse de forma conjunta. Por el mismo motivo, los casos con cirugía de vitrectomía o traumatismo previo no deben considerarse

luxación espontánea y no han sido incluidos en nuestra serie, ya que no se deben considerar luxación espontánea al mediar un traumatismo iatrogénico y/o externo.

Para establecer el diagnóstico de LXT son necesarios cuatro requisitos: que haya sido una cirugía sin complicaciones, que la luxación se produzca de forma espontánea, tiempo después de la cirugía original y que la lente esté bien situada en el saco capsular. Estos criterios de inclusión no se cumplen en otros estudios previos de la literatura.^{8,43,44,46,140}

Además, en este trabajo se ha realizado un estudio detallado sobre el comportamiento de la PIO en la LXT y su control en el postoperatorio.

6.2.- INCIDENCIA

La incidencia de LXT es muy difícil de estimar dado el largo intervalo de tiempo entre la cirugía de la catarata y el diagnóstico de la luxación.^{4,13,45,49}

La mayoría de los casos de luxación tardía del saco incluidos en estudios previos -y en el asociado a esta tesis- han sido realizados en poblaciones con una alta tasa de PEX, que es el principal factor de riesgo para esta entidad. Este dato es muy importante tenerlo en cuenta cuando se compara la incidencia de LXT entre muestras de distintas áreas geográficas. Y es que, como la distribución geográfica de PEX es tan variable, la incidencia de LXT se espera que varíe de la misma forma. Cogiendo el ejemplo de España, Madrid, con una prevalencia de PEX de 0,5% tendrá una incidencia de luxación tardía del complejo saco LIO mucho menor que Galicia - donde se ha realizado este estudio- que tiene una incidencia de PEX, en pacientes que van a ser sometidos a cirugía de catarata, desde el 6% entre los 50 - 60 años y de hasta el 31,7% en mayores de 80 años.²⁰

Varios estudios describen una incidencia acumulada a 10 años entre 0,5-1% entre la población pseudofáquica.^{7,11,12,54}

Pueringer y cols.⁹ en 2011, en un estudio retrospectivo calculó el riesgo acumulado de LXT a 5, 10, 15, 20 y 25 años y era de 0,1%, 0,1%, 0,2%, 0,7% y 1,7% respectivamente. Se trata de un estudio llevado a cabo en Minnesota (EE.UU) y, a pesar de ser una población con baja incidencia de PEX, encontraron un riesgo significativo de PEX en pacientes con LXT. Además, es importante destacar que se incluyeron casos de luxación fuera del saco (7 casos) y dentro del saco (9 casos) y pacientes intervenidos tanto con cirugía extracapsular (6 pacientes) como mediante facoemulsificación (10 pacientes), y tanto CCC (11 casos) como capsulotomía en abrelatas (5 casos).

Mönestam⁷ en 2009 publicó un estudio de cohortes en población sueca, en el que calculó una incidencia acumulada del 0,8% a 10 años. Esta incidencia depende de la elevada prevalencia de PEX en Suecia. Se trata de un estudio en el que se incluyeron 800 pacientes intervenidos de catarata con riesgo de LXT. A los 10 años, 289 de los 395 pacientes (73,1%) que permanecían vivos accedieron a realizarse una exploración ocular. De los 5 pacientes que requirieron cirugía para luxación, 4 tenían PEX. En 2018 se publicaron los resultados de ese mismo estudio con un seguimiento a 20 años de la cirugía de catarata. Entonces, 100 pacientes aceptaron la exploración (de 133 supervivientes, representando el 75,2%) y la incidencia acumulada a 20 años resultó del 6% en pacientes con PEX y del 2% en los pacientes que no tenían PEX. Por lo tanto, el riesgo de padecer una LXT a largo plazo fue 3 veces mayor en aquellos pacientes con PEX que en los que no presentaban esta condición. La incidencia total de LXT en estos 800 pacientes fue de 1,2% en 20 años. Se trata de una incidencia baja a pesar de la alta tasa de PEX en Suecia, pero es importante, y así fue destacado por los autores en el trabajo, ya que esta cifra puede seguir en aumento incluso más de 20 años después de la cirugía de catarata.⁵⁴

Cabe reconocer como limitación del presente trabajo que no ha sido posible estudiar la incidencia de LXT ya que no se dispone de los datos del total de población pseudofáquica en la región marco del estudio.

Se trata de un problema importante de salud que supone una gran pérdida de calidad visual para el paciente que lo sufre, normalmente población envejecida. Y se demuestra viendo el impacto que tiene en todas las series de explante de lentes intraoculares. Un estudio realizado en A Coruña (CHUAC) y publicado en 2019 por De Rojas y colaboradores¹⁸³ ha demostrado la luxación del complejo saco-LIO como la principal causa de explante de la LIO en los últimos años (2010-2018). Un total de 140 LIOs explantadas fueron estudiadas, siendo el tiempo medio desde la cirugía original hasta el explante de $7,9 \pm 5,8$ años. La luxación fue la causa más frecuente de explante (81,56%) siendo luxación tardía dentro del saco capsular en un 71,63% de los pacientes totales. El resto de causas se pueden ver reflejadas en la [Tabla 34](#). Asimismo, el glaucoma fue la comorbilidad asociada con más frecuencia, en el 51,06%, asociada a la alta tasa de PEX presente en la población que se realizó el estudio. (A Coruña - Galicia).

Tabla 34. Causas de explante en el trabajo publicado por De Rojas y cols.¹⁸³

	%
Luxación	81,56
Luxación dentro del saco capsular	71,63
Luxación fuera del saco capsular	9,9
Queratopatía bullosa	12,05
Sorpresa refractiva	3,5
UGH	1,4
LIO opacificada	1,4

Algunos autores han encontrado un aumento en el número de intervenciones realizadas cada año para corregir luxaciones.^{6,11,12,23,140} Los datos de nuestro centro (CHUO) respecto a pacientes desde el año 2004 indican que el número de cirugías anuales para luxación aumentó de forma notoria entre 2004 y 2008 (de 2 a 17), se estabilizó en torno a 16-17 casos anuales y parece notarse un aumento desde 2015 (Fig. 83).

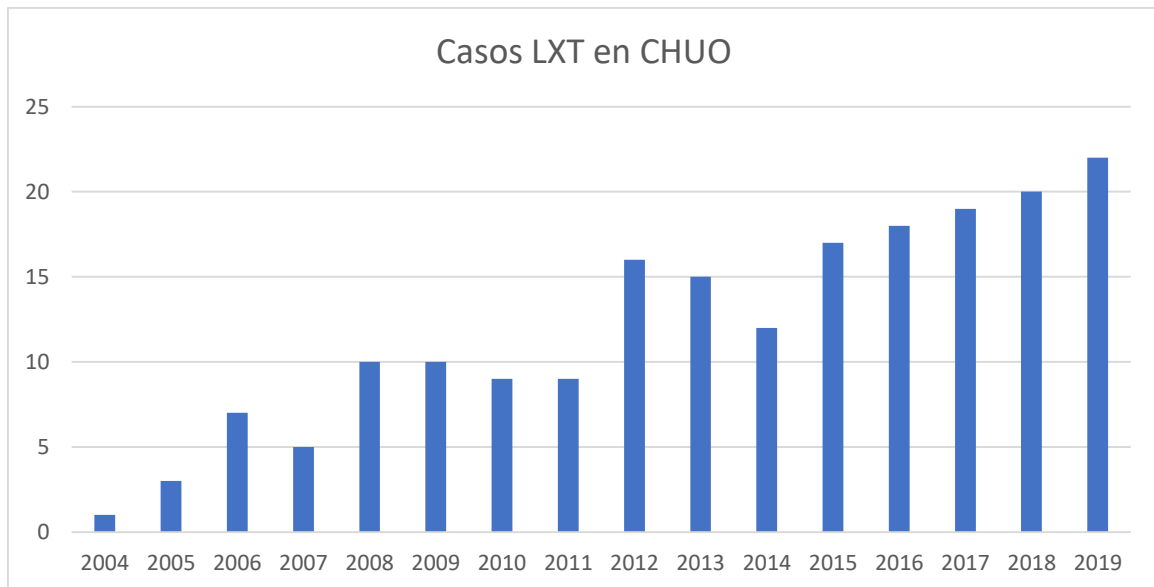


Figura 83. En este gráfico se representa número de pacientes diagnosticados de LXT en el CHUO

Recientemente, en 2019, Kristianslund y cols.¹⁷² señalan que con el número de cirugía de catarata en aumento y el incremento en la expectativa de vida en la mayoría de países en el mundo¹⁸⁴ es lógico pensar que la incidencia de luxación tardía del saco capsular va a seguir aumentando.¹⁷² Se puede debatir aquí la importancia del tipo de hospital (o centro) en el que se lleva a cabo el estudio asociado a esta tesis. Por ejemplo, en el CHUO, el número de cirugía de catarata sigue estable desde hace ya un tiempo, y no existe la tendencia de operar a edades más precoces como puede ocurrir en otros centros privados que realizan más cirugía refractiva de la catarata. Lo que sí es indudable es el aumento en la expectativa de vida, lo que conlleva un aumento de la población pseudofáquica y, por tanto, el riesgo acumulado de LXT resulta mayor.

6.3.- FACTORES DE RIESGO

La debilidad zonular progresiva, con o sin contracción capsular, origina un desequilibrio entre las fuerzas centrípetas y centrífugas del saco capsular que conducen a la luxación del complejo saco-lente. Por lo tanto, todas las entidades relacionadas con la debilidad zonular progresiva son factores de riesgo para la LXT.

Sin duda la más frecuente es la PEX, pero también otras entidades importantes como por ejemplo la miopía magna, la retinitis pigmentosa, uveítis y ciertas alteraciones del tejido conectivo.

La PEX es el principal factor de riesgo identificado en todas las series^{4-8,11,13,43-45,47} excepto en dos,^{113,185} y el único factor demostrado en un estudio caso-control.⁹ Se debe mencionar que el estudio liderado por Fernández-Buenaga¹¹³ se realizó a nivel multicéntrico, en 3 hospitales en diversas zonas de España, todas ellas con una tasa muy baja de PEX. También en una de esas zonas, Cataluña, otro estudio del año 2016 consideró la miopía el principal factor de riesgo.¹⁸⁵

La incidencia de PEX en la última muestra incluida en esta tesis alcanzó el 78,9%, siendo mayor que en otras series, incluyendo la muestra previa asociada al equipo asociado a esta tesis doctoral, en la que se mostraba una incidencia del 66%.⁴ La tasa de PEX en los pacientes que van a ser intervenidos de cirugía de catarata en Ourense es significativamente mayor que la prevalencia publicada en la región (21,6%) en grupos de edad similar ($p < 0,001$).²⁰ La alta tasa de PEX en la muestra de series luxadas frente a la tasa de PEX en la población general refuerza la idea de que es un factor de riesgo importante, aunque al no haber sido comparado con un grupo control esta afirmación tiene ciertas limitaciones.

Comparando la tasa de PEX en LXT en nuestra muestra resulta mayor (78,9% frente 47,2%) que la de otro estudio realizado también en Galicia.¹⁸⁶ Los

criterios de inclusión probablemente expliquen esta diferencia, ya que en el estudio de Bande y cols.¹⁸⁶ se incluyeron pacientes con antecedentes de cirugía de retina y traumatismos. Una vez más, no estaríamos hablando de luxación tardía y espontánea del saco capsular.

La edad media de presentación de esta entidad en nuestra muestra, $82,7 \pm 7,0$ años (rango 53 - 97), es consistente con lo publicado anteriormente por diversos autores [Tabla 35](#), y es la edad en la que la PEX se hace más patente.^{7,44,103}

Tabla 35. Edad media en los pacientes de las distintas series de luxación en la literatura

Autor, año de publicación	Edad media (años)	Rango
Jehan y cols. 2001	74	55 - 76
Lorente y cols. 2010	$80,7 \pm 5,6$	63 - 91
Werner y cols. 2013	$76,3 \pm 8,2$	
Shingleton y cols. 2013	84	
Østern y cols. 2014	82 ± 6	63 - 94
Kristianslund y cols. 2017	$81,7 \pm 7,8$	56 - 95

La diferencia entre la prevalencia de PEX en el estudio actual y el previo puede ser explicada por un mayor conocimiento entre esta entidad por parte del oftalmólogo general -que refieren los pacientes-, así como por el mayor interés diagnóstico de todos los oftalmólogos del servicio con esta entidad.

Aun así, como se ha podido observar, el diagnóstico de PEX puede ser difícil y puede pasar desapercibido incluso en oftalmólogos expertos, lo que haría infraestimar la tasa de PEX en pacientes con luxación. Existen signos sutiles de PEX que pueden no ser conocidos o reconocidos por el oftalmólogo general. Además, una vez extraído el cristalino y/o catarata, la presencia de PEX puede

ser más difícil de reconocer, ya que no siempre se deposita en el saco-LIO de forma tan evidente como en la cristaloides anterior (Fig. 84).

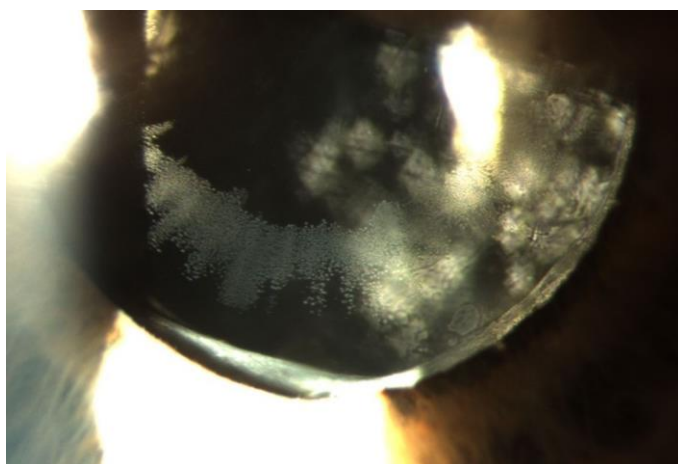


Figura 84. Abundante depósito de material PEX en la óptica de la LIO años después de la cirugía de catarata. *Cortesía Dra. De Rojas.*

Los hallazgos anatomopatológicos obtenidos durante el desarrollo de esta tesis doctoral, aunque con una muestra muy pequeña, reafirmarían la hipótesis en la infraestimación de PEX: se enviaron 8 complejos saco-LIO extraídos por luxación tardía a estudio biomicroscópico y en 7 de ellos se pudo demostrar la presencia de material pseudoexfoliativo, mientras que en la lámpara de hendidura se habían clasificado sólo 5 de estos 7 como pacientes con PEX. En esta misma línea, Liu y cols.⁵⁷ en 2015 publicaron un estudio histopatológico de complejos capsulares explantados en los que demostraron evidencia anatomopatológica de PEX en 26 casos, mientras que solo 13 presentaban signos clínicos de PEX en la consulta. Hacen falta más estudios, protocolizados y con más pacientes, para poder encontrar evidencia científica en este tema.

Una herramienta diagnóstica útil para analizar la presencia de material PEX en los casos que ofrecen una mayor duda diagnóstica podría ser el empleo de la OCT de segmento anterior, como publicaron Fdez-Vigo y cols.¹¹¹

La luxación del complejo saco-LIO no se publicó hasta años después de la popularización de la capsulorrexia. Es evidente que desde la llegada de la CCC

ha ido aumentando la LXT a la vez que han ido disminuyendo las luxaciones con la lente fuera del saco capsular.^{51,187} Las fuerzas centrípetas que se ejercen en la zónula causadas por fibrosis en torno a una rexis íntegra son más acentuadas que en un borde irregular, como puede ser una capsulotomía tipo abrelatas -las que se hacían anteriormente-. En un estudio se demostró que la luxación ocurre antes en casos de fimosis capsular.⁴⁵ Cierta grado de contracción capsular es común en ojos sanos; la contracción capsular más marcada ha sido descrita en PEX, diabetes mellitus, uveítis, retinitis pigmentosa y distrofia miotónica.²³ Así mismo, la contracción se asocia a una mayor inflamación intraoperatoria¹²³ y esta ocurre con más frecuencia en los casos descritos como factores de riesgo. Además de la PEX, de los otros FR clásicos descritos, en el estudio objeto de este trabajo, 4 ojos tenían RP y 1 paciente antecedentes de uveítis (intermedia), aunque supusieron un porcentaje muy bajo dentro del total de la muestra estudiada (2,3 y 0,6% respectivamente). La miopía elevada es también un factor de riesgo importante, y estaba presente en 10 (5,8%) de nuestros pacientes.

En España, con una incidencia de RP en torno a la media mundial (1:4000)¹⁸⁸ se podría considerar que los 4 casos de la muestra desarrollada para esta tesis significan un número mayor del esperado, aun teniendo en cuenta que 1 paciente con RP presentó la LXT de forma bilateral.

6.4.- CONDICIONES ASOCIADAS

La condición más frecuentemente asociada a los pacientes del estudio llevado a cabo en esta tesis fue el glaucoma, presente en el momento del diagnóstico en 78 ojos (45,6%), 73 de los cuales estaban afectados de PEX. El porcentaje de los pacientes con glaucoma fue similar en el estudio de Leung y colaboradores⁴⁷ y en el trabajo del grupo de Shingleton⁴⁶ 56% en una serie publicada de luxación dentro del saco en pacientes con PEX. El porcentaje obtenido en esta tesis, sin embargo, es superior al encontrado por Jakobsson y cols.⁸ en su muestra (33,7%).

La frecuencia de glaucoma primario de ángulo abierto está descrita de hasta un 17,4% en pacientes con PEX.¹⁰⁵ En nuestros resultados, llegó a un 45,6% en pacientes con luxación tardía del saco capsular. Por tanto, parece lógico pensar que la luxación juega un papel importante en el aumento de la PIO.

De los pacientes diagnosticados con glaucoma, el 90% (72 pacientes) tenían PEX.

Leung y cols.⁴⁷ describieron que, en pacientes con PEX, el ojo que presentaba la luxación tenía más probabilidad de desarrollar glaucoma ($p < 0,0001$) y/o que éste fuera más severo ($p = 0,0001$). Es más, especularon con la posibilidad de que la PIO y/o severidad del glaucoma en los pacientes con PEX intervenidos de catarata pudiera ser un factor predictor de una futura LXT. Achacaron el mayor daño glaucomatoso en estos ojos a una mayor evolución de la enfermedad pseudoexfoliativa y, por tanto, mayor cantidad de depósito PEX en el ojo afectado de LXT. También consideraron como potencial mecanismo de severidad de glaucoma un síndrome UGH relacionado con la PEX que podría provocar una mayor movilidad del saco capsular.

Con todos estos datos se considera ahora que, añadido a la PEX, el aumento de la PIO puede ser debido a la luxación o a la pseudofacodonesis “per se”.¹⁸⁹ De hecho, en nuestro estudio observamos cómo a medida que aumentaba el grado de luxación, disminuía la PIO. El mecanismo exacto es aún desconocido, pero se puede hipotetizar que sea consecuencia de una menor fricción del complejo capsular con el iris. Al disminuir la pseudofacodonesis, disminuiría también la cantidad de pigmento e inflamación que puede provocar un aumento de PIO. Además, el incremento de la PIO disminuye de una manera considerable, tras la corrección quirúrgica de la luxación, ya en el postoperatorio temprano, independientemente de la técnica empleada.^{4,46}

6.5.- AGUDEZA VISUAL EN EL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO

En nuestros resultados se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la agudeza visual preoperatoria entre los grupos que fueron sometidos a reposición, frente aquellos que recibieron explante e implante de LIO de apoyo angular ($p = 0,002$). Estas diferencias se pueden explicar por un sesgo de selección, ya que normalmente se realiza reposición del complejo en los pacientes con grados más bajos de luxación (grados I y II), en los que la óptica de la lente aun se encuentra por encima del eje visual, permitiendo a estos pacientes conservar mejor agudeza visual en el momento del diagnóstico.

En el único estudio randomizado hasta la fecha se encontraron también diferencias en términos de AV preoperatoria en los pacientes de ambos grupos a pesar de haber aleatorizado la muestra.⁴⁹ La AVCC (logMAR) preoperatoria era de $0,37 \pm 0,42$ en el grupo de reposición frente a $0,64 \pm 0,77$ en el grupo de recambio del complejo saco-LIO. Estos datos sugieren que el borde de la óptica de la lente en los grados II y III altera la medición de la MAVC en estos pacientes.

6.6.- INTERVALO DE TIEMPO DESDE LA CIRUGÍA ORIGINAL HASTA LA LUXACIÓN TARDÍA DEL COMPLEJO SACO-LIO

Pueringer y cols.⁹ en 2011 consideraron un corte de 90 días como el límite entre la luxación temprana y tardía. No obstante, desde el punto de vista desarrollado en esta tesis, se considera un período de tiempo muy corto con respecto al intervalo medio de 7 años y 6 meses de la luxación de la lente dentro del saco capsular en numerosos trabajos.^{11,13,15}

Como ha sido extensamente publicado, el tiempo que transcurre desde la cirugía de catarata hasta la luxación es normalmente largo. En la serie de este trabajo, la media fue de $8,3 \pm 3,4$ años, acorde a resultados publicados anteriormente (Tabla 36). Por este motivo se piensa que para considerar tardía

una luxación debe transcurrir por lo menos 1 año (y no 3 meses) desde la cirugía original sin complicaciones.

Tabla 36. Comparativa resultados obtenidos para tiempo entre cirugía y LXT

Autor, año de publicación	TIEMPO (en años) hasta LXT	Rango (años)
Jehan y cols. 2001	7 ± 1	4,8 - 9,3
Lorente y cols. 2010	$8 \pm 2,9$	1 - 15
Werner y cols. 2013	8,1	
Shingleton y cols. 2013	$8,5 \pm 4,9$	2 semanas - 20 años
Østern y cols. 2014	$8,5 \pm 3,3$	0,9 - 18
Kristianslund y cols. 2017	$10,3 \pm 4,3$	1 - 12

Este largo intervalo de tiempo entre la cirugía de catarata y la LXT es precisamente lo que hace que sea más complicado estudiar los factores de riesgo y el tratamiento idóneo para poder extraer conclusiones sólidas.

En nuestro estudio, en el análisis de regresión múltiple, se identificaron 3 variables asociadas significativamente con diferencias en el tiempo de presentación de la luxación: la presencia de un anillo de tensión capsular, el tipo de LIO, y la PEX. Sin embargo, estas variables solo responderían a un 22% de variabilidad, por lo que otros factores -aún desconocidos- deben de estar involucrados.

El tiempo hasta el diagnóstico de luxación fue significativamente más corto en pacientes con anillo de tensión capsular ($70,7 \pm 28,8$ meses vs $107,4 \pm 39,4$ meses). Aunque el CTR ha sido descrito teóricamente como método para prevenir la luxación tardía del saco capsular, cada vez existe más evidencia de que, no solo no la evita, sino que la luxación puede ocurrir de forma más precoz

en estos pacientes.^{4,45} En la serie de 23 casos de LXT con CTR de Werner y cols., el tiempo desde la cirugía original hasta la LXT es de 6,8 años.⁴⁵

Nosotros encontramos dos posibles explicaciones. En primer lugar, los anillos de tensión capsular suelen implantarse en los casos de debilidad zonular manifiesta, y segundo, la maniobra quirúrgica para introducir el anillo provoca, por sí misma, un estrés adicional a la zónula.¹⁵⁷ Al no estar protocolizado el uso de los anillos capsulares en estos pacientes, se provoca un sesgo. La implantación del anillo en los casos en los que la debilidad está más avanzada puede modificar el intervalo de tiempo hasta la luxación. Además, si como han demostrado otros autores, la propia maniobra de implante del anillo puede debilitar más la zónula, se adelantaría aún más el tiempo hasta la luxación.

El segundo factor asociado a diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo de presentación de la luxación es el tipo de LIO. Este fue menor en casos de LIOs acrílicas de 1 pieza y mayor para las lentes de PMMA.¹¹⁶ La explicación es dudosa. Es más, Hayashi y cols. compararon el área media de apertura de la capsulorrexis en diferentes tiempos después de la cirugía de cataratas -1 semana, 1,3 y 6 meses- y encontraron que esta era menor en el grupo de lentes de silicona que en el resto (lentes PMMA y acrílicas) en todos los controles postoperatorios. Y apuntaban además que esta reducción ocurría durante los 3 primeros meses después de la cirugía. Puesto que el principal factor de riesgo de luxación en el saco capsular es la debilidad zonular, las fuerzas centrípetas que inducen contracción capsular podrían jugar un papel acelerando el daño zonular de forma progresiva. La CC por sí misma, en ausencia de alteración zonular, es muy difícil que produzca la LXT. Por lo tanto, un material que induzca menos fibrosis debería estar relacionado con un intervalo de tiempo mayor entre la cirugía de la catarata y la luxación. En cualquier caso, hace ya muchos años que dejaron de implantarse las lentes de PMMA de un modo estandarizado.

El tercer factor implicado fue la PEX que, paradójicamente, está asociado a un intervalo mayor. A este respecto se puede hipotetizar que, como la PEX está relacionada en un mayor número de casos con la luxación, aquellos en los que estos factores de riesgo están ausentes podrían producir alteración zonular durante la cirugía de facoemulsificación, explicando así la luxación más temprana. O, que son pacientes que presentan algún factor de riesgo desconocido, como traumatismos previos, etc.

6.7.- INFLUENCIA DEL TIPO DELENTE INTRAOCULAR EN LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO

La lente luxada con más frecuencia en los casos de nuestro estudio es la lente acrílica de 3 piezas. Bajo las premisas tomadas como base en este estudio, este hecho no quiere decir que sea la lente con mayor riesgo de luxarse, sino que simplemente es la lente que más se implantó en aquella época. Lo demuestra el siguiente dato: en el primer estudio sobre 45 lentes, finalizado en 2009, efectivamente era la lente más frecuentemente implicada (25 casos, frente a 7 de PMMA) pero esto se debía a que fue la lente más utilizada en nuestro hospital en los 15 años anteriores. En el siguiente estudio sobre 171 lentes y finalizado en 2014, la cifra de lentes acrílicas de 3 piezas bajó al 35% y, comprobando los tipos de lentes desde entonces (2014 - 2019), coincide con la implantación por norma de lentes acrílicas monobloque en los últimos 12 años.

Por tanto, la prevalencia de una lente sobre las demás en una muestra debería responder únicamente a su mayor implantación en la cirugía de catarata original en los 15 años anteriores. Por este motivo es lógico que la LXT haya sido descrita con cualquier tipo de lente.

En la [Tabla 37](#) podemos ver los tipos de lente implicados en artículos similares:

Tabla 37. Comparativa lentes implantadas

Autor principal	Tipo de LIO más luxada	%
Jehan y cols. 2001	PMMA de 1p	58 %
Lorente y cols. 2010	3p acrílica	55,6 %
Werner y cols. 2013	3p acrílica hidrofóbica	47,8 %
Shingleton y cols. 2013	3p de silicona	48 %
Kristianslund y cols. 2017	plegable de 3p	44,2 %

6.8.- INFLUENCIA DE LA PRESENCIA DE ANILLO DE TENSIÓN CAPSULAR EN SACO EN LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los factores de riesgo presentes entre los grupos sin CTR o con CTR.

No se encuentran tampoco diferencias estadísticamente significativas en cuanto a agudeza visual preoperatoria o AV postoperatoria entre los grupos con anillo de tensión capsular y sin CTR.

En la misma línea, no se establecen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de LIO en el grupo de pacientes con anillo y sin anillo de tensión capsular.

En cuanto al papel del anillo de tensión capsular en la prevención de la luxación del complejo saco-LIO, sigue existiendo una gran controversia al respecto. En nuestro estudio se incluían 33 ojos con LXT a los que se les había implantado un CTR en la cirugía de la catarata. Y como ya se ha visto, en estos pacientes, la luxación ocurrió de forma más precoz que en aquellos sin CTR. Por lo tanto, en nuestra serie el anillo no tuvo efecto en evitar la luxación. Un tema

más complejo es la explicación de esta luxación más temprana en los casos con anillo.

En la literatura algunos autores^{141,190} defendían la implantación de CTR en todos los pacientes con riesgo de tener una debilidad zonular progresiva. Sin embargo, en los trabajos de Ahmed y cols.¹⁵⁷ demostraron que durante la implantación se provoca una significativa elongación zonular, un desplazamiento de hasta 4 mm. del saco capsular -mayor con cataratas más avanzadas- y un posible aumento de la lesión zonular. Si bien es cierto que el anillo disminuye la contracción capsular y el descentramiento de la LIO,¹⁹¹⁻¹⁹³ esta por sí misma no provoca una luxación del complejo con una zónula sana y puede prevenirse en el postoperatorio realizando unas capsulotomías relajantes mediante láser Nd:YAG. Por tanto, la estrategia alternativa seguida por otros cirujanos entre los que se incluye el equipo asociado a esta tesis, es implantar el CTR solamente en los ojos en los que se observa antes o durante la cirugía una diálisis zonular <4 horas. Esto es, en los peores casos, lo que podría explicar por qué ocurre antes la luxación si hay un anillo en el saco capsular.

A la hora de planificar el tratamiento de la luxación, la presencia o no de anillo de tensión en el saco capsular sí que puede marcar la diferencia en el caso de que se quiera llevar a cabo una reposición del complejo. Con un CTR en saco, se puede suturar a esclera el complejo saco-LIO en el meridiano que más convenga, mientras que en los casos en los que no hay anillo se depende de la posición que tengan los hápticos de la lente dentro del saco capsular.

6.9.- PREVENCIÓN DE LA LUXACIÓN DEL COMPLEJO SACO-LIO

Inicialmente se postuló la posibilidad de no implantar lente dentro del saco capsular en pacientes con factores de riesgo elevados, especialmente en pacientes pseudoexfoliativos.¹³ Se trataba por tanto de buscar métodos alternativos para corregir la afaquia quirúrgica, identificándose los siguientes:

implante de lente en sulcus, lente de CA de apoyo angular o lentes ancladas a iris -pre o retropupilares-, incluso lentes suturadas o pegadas a esclera. De todas ellas la que tuvo más defensores al principio fue la implantación de la LIO en sulcus capturando la óptica en la rexis anterior. Sin embargo, los ojos con PEX tienen ya de por sí una mayor tendencia a la inflamación postoperatoria al tener alterada la barrera hematoacuosa. La implantación de una lente en sulcus provoca a su vez, mayor inflamación debido principalmente al roce de la lente con la cara posterior del iris, con la consiguiente liberación de moléculas proinflamatorias y de pigmento. Hay que tener en cuenta que es la propia inflamación, junto con la edad, el factor de riesgo más importante en el síndrome de contracción capsular.¹²³ Además, la lente en sulcus podría favorecer la formación de sinequias posteriores. Otro efecto secundario muy importante es el síndrome de dispersión pigmentaria asociado también al roce de la lente con el iris, lo que puede provocar un glaucoma pigmentario de difícil solución y, aunque menos importante, defectos de transiluminación. Al ser la incidencia de LXT muy baja se piensa que no se debe correr estos riesgos potenciales. Así, una de las especificaciones que se tienen en cuenta en este trabajo es la implantación de la LIO en saco siempre que se pueda, al considerarse lo suficientemente segura.

En 2013 Devranoglu y cols.¹⁹⁴ publicaron en JCRS una técnica quirúrgica para pacientes en riesgo de LXT. Incluyeron pacientes con factores de riesgo como PEX, uveitis, RP, y miopía magna, aunque no tuvieran facodonesis preoperatoria ni intraoperatoria. En todos ellos, un total de 70 ojos, realizaron la misma cirugía: capsulorrexis de aproximadamente 4.5 mm y 4 ganchos de iris para estabilizar el saco capsular. A continuación, introdujeron un anillo de PMMA en saco capsular de 13 mm y posteriormente implantaron una LIO de 3 piezas acrílica en sulcus con óptica capturada en la rexis anterior. Concluyeron que se trataba de una técnica recomendada para disminuir el riesgo de luxación y que es segura ya que no tuvieron complicaciones intra ni postoperatorias, tras un seguimiento medio de 13 meses. Harán falta, por tanto, más estudios con

mayor tiempo de seguimiento para poder asegurar la seguridad de esta nueva técnica a medio y largo plazo.

En la revisión que Gimbel y cols.²³ publicaron en 2005 confiaron en el poder del CTR como medida eficaz en disminuir la incidencia de luxación de la LIO en los pacientes con factores de riesgo. Incluso algunos autores recomendaron implantar el anillo de tensión capsular en todos los pacientes con PEX.^{159,195} Hacen falta más estudios para conocer realmente el papel que puede tener el anillo de tensión capsular. En nuestra opinión, dada la altísima incidencia de PEX en los pacientes que se operan de catarata y la baja incidencia de luxación tardía y espontánea del saco capsular que se tienen actualmente, no parece una medida que presente una buena relación coste-eficacia.

Por todo ello, no parece razonable el uso profiláctico de anillos intrasaculares de forma generalizada en pacientes con PEX, sin facodonesis, que se van a someter a cirugía de catarata estándar. Sí que están indicados en casos de debilidad zonular y en pacientes con PEX avanzado por dos motivos: el primero y más importante, porque ayudan a estabilizar el saco durante la cirugía y a terminarla de forma segura. Y el segundo, porque facilitan la reposición del complejo si este llega a luxarse.

Algunos autores^{142,196,197} propusieron la implantación de dos anillos de tamaño grande (12.5 mm) cuando existe alteración zonular y de 1 anillo grande (12.5 mm) y otro pequeño (10 mm) si no hubiera debilidad zonular pero fueran pacientes con factores de riesgo. La idea no prosperó como método preventivo. En nuestra opinión son soluciones útiles en determinados casos, siempre de forma individualizada, pero no como uso habitual en pacientes con zónulas débiles en las que la simple introducción de un anillo puede provocar aún más daño zonular.¹⁵⁷

Puesto que el factor de riesgo principal es un debilitamiento zonular progresivo, hay ciertas medidas que se pueden adoptar, todas encaminadas a no alterar la zónula intraoperatoriamente y a minimizar la contracción capsular, factor coadyuvante.

Durante la cirugía se debe de realizar una capsulorrexis grande (> 5 mm), ser respetuosos con el iris para evitar inflamación, realizar maniobras de un modo que no afecten a la zónula como hidrodissección multizonal y rotación bimanual del núcleo antes de comenzar la facoemulsificación, realizar la aspiración de las células A (LECs) de la cara posterior de la cápsula anterior¹²⁹ - zona que estará en contacto con la óptica de la LIO- e implantar una lente acrílica hidrófoba monobloque.

Estas medidas no presentan una gran evidencia científica ya que es muy difícil obtener resultados analizando este tipo de maniobras, pero es posible que reduzca la LXT ya que disminuyen la tracción sobre las fibras zonulares que provocan la contracción capsular.

Así mismo, una vez realizada la cirugía, es muy importante seguir estrechamente durante los 3 primeros meses, a los pacientes con mayor riesgo de sufrir el síndrome de contracción capsular. En el postoperatorio precoz se debe vigilar el posible comienzo de una contracción capsular; si ello ocurre se debe realizar una capsulotomía relajante sobre la cápsula anterior con el láser Nd: Yag.^{149,198} En este estudio quedó demostrado que los pacientes aleatorizados a recibir la capsulotomía, como prevención de la contracción capsular, presentaban un área de contracción de la capsulorrexis significativamente menor que el resto. Harían falta más estudios que pudieran comprobar la hipótesis de que a menor contracción capsular, menor LXT.

La contracción capsular comienza ya en la primera semana y en nuestra experiencia es raro que progrese a partir del tercer mes, si bien hay estudios que describen un período más largo.¹⁴⁹

Realizar el láser en los casos con mucha fimosis o si ésta es muy densa puede ser difícil si no se dispone de cierta experiencia, pero además puede requerir de mucha energía y debilitar la zónula y/o romper la cápsula posterior.¹⁹⁹ Los autores también en este artículo descartan realizar las capsulotomías con tijeras al final de la cirugía porque al aspirar el viscoelástico pudieran elongarse.

6.10.- TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN

Las opciones terapéuticas para el tratamiento de la luxación tardía del saco capsular incluyen: la reposición del complejo y el recambio.^{4,8,23,29} El tratamiento conservador, la observación, solo es posible en pacientes con pseudofacodonesis, sin luxación inferior, que son normalmente asintomáticos y con la PIO controlada.⁴ En estos pacientes habría que realizar un seguimiento cercano para poder monitorizar así la PIO y valorar la evolución.

La cirugía es, por tanto, la estrategia indicada al detectarse una dislocación, sin importar el grado de la misma, ya que esta irá en aumento en todos los casos y, el manejo de una luxación completa del complejo saco-LIO a cavidad vítrea (grado IV) es, sin duda, más complicado que el abordaje de una subluxación vía anterior.

Las capsulotomías con láser Nd:YAG recomendadas como medida preventiva de fimosis capsular,¹⁹⁹ también pueden ser eficaces como tratamiento de una LXT con poco desplazamiento y contracción capsular suficiente para provocar disminución la AV. En la serie asociada a esta tesis esta medida terapéutica fue eficaz en tres pacientes, mejorando el centrado del saco capsular

y su agudeza visual. Sin embargo, no es posible elaborar recomendaciones en población general con datos únicamente de tres pacientes aislados, por lo que se requieren nuevos estudios con un mayor tamaño muestral para confirmar la eficacia de esta maniobra (Fig. 85).

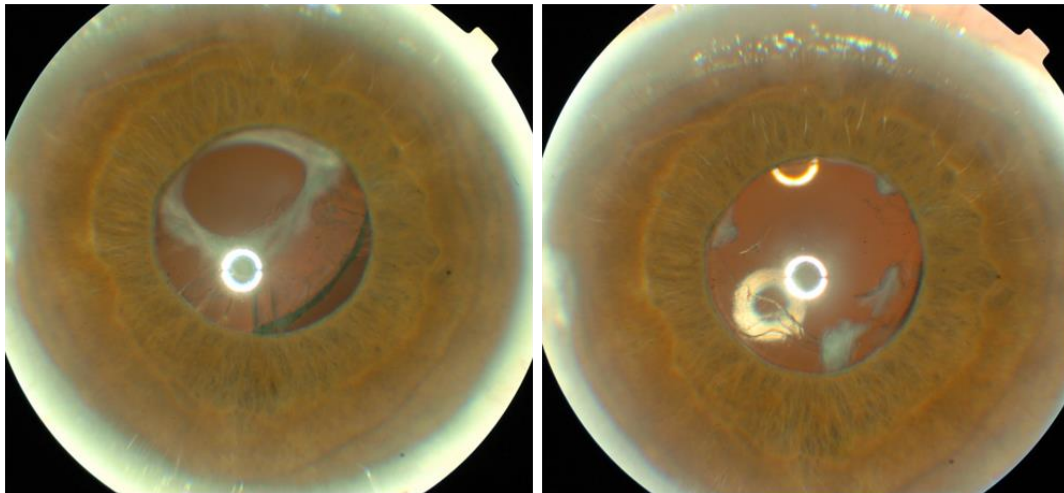


Figura 85. Paciente con LXT por contracción capsular que se resuelve tras capsulotomía Nd:YAG

La técnica quirúrgica dependerá de la preferencia del cirujano y especialmente de las características individuales de cada caso (tipo de lente, presencia de anillo, sitio y grado de la luxación). Se puede encontrar en la literatura múltiples estudios acerca de las dos opciones.^{4,8,23,49} Tradicionalmente se prefería la reposición,⁸ aunque el explante ha ido ganando popularidad gracias a los buenos resultados.¹⁷²

En el presente trabajo se realizó la reposición como técnica de elección en los grados I, II y III. En el caso de las lentes luxadas a cavidad vítrea, grado IV, obligaron a un abordaje vía posterior con vitrectomía pars plana -realizada por retinólogo-, en cuyo caso, se realizó explante del complejo en todos los casos.

La preferencia por la reposición fue debido a la ventaja de trabajar a cámara cerrada, ya que no requiere incisiones amplias y además se cree que reduciría el daño endotelial y el astigmatismo postoperatorio.²³ Sin embargo,

cada vez hay más estudios que equiparan ambas técnicas y concluyen la no superioridad de una sobre la otra, incluido el único estudio randomizado que hay en la literatura.^{29,49}

En los estudios más recientes se analiza concretamente la pérdida de células endoteliales entre ambas técnicas. Kristianslund y cols.⁴⁹ en 2017, publicaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a pérdida de células endoteliales a los 6 meses de la cirugía, a favor de la reposición (3% frente a un 10% en el grupo de explante). Pero en el mismo ensayo clínico, randomizado del grupo noruego,¹⁷³ con un seguimiento de dos años, concluyeron que el explante del complejo saco-LIO era igual de seguro que la cirugía de reposición en términos de pérdida de células endoteliales. Incluso realizaron un análisis de un subgrupo de pacientes con contaje endotelial preoperatorio <1500 cel/mm² y no encontraron razones para decantarse por ninguno de los dos métodos.

No hay ningún estudio que haya encontrado diferencias significativas en la AV postoperatoria. Tampoco Kristianslund y cols.⁴⁹ en 2017 encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al astigmatismo de los pacientes operados mediante explante frente aquellos mediante reposición. Lo explicaba gracias al túnel escleral que realiza en los casos de explante, reduciendo así el astigmatismo corneal que se provoca en los casos operados a través de incisión limbar.

En el estudio llevado a cabo por Shingleton y cols.⁴⁶ encontraron que las complicaciones eran más frecuentes en los grupos en los que se había realizado recambio frente a los pacientes sometidos a reposición del complejo. En este estudio, en el que se operaron 81 ojos con luxación (74 pacientes con luxación dentro del saco y 7 con luxación fuera del saco), no tuvieron ninguna complicación intraoperatoria. En cuanto a las complicaciones postoperatorias, las reportan de forma más frecuente en el grupo de explante. Las podemos ver reflejadas en la [Tabla 38](#).

Tabla 38. Complicaciones en el trabajo de Shingleton y cols⁴⁶

Complicación	Explante + ACIOL (34)	Explante + PCIOL (29)	Explante + sutura IRIS (1)	Reposición (17)
Hipotonía transitoria (< 5 mmHg)	5*	7**	0	3
PIO > 30 mmHg primer día postop	1	4	1	2
EMQ	5	0	0	0
Hemorragia vítrea	2	1	0	0
Hipema	2	1	0	0
PIO > 25 mmHg al final de seguimiento	3	0	0	0
Bloqueo pupilar	1	0	0	0
Inflamación crónica	1	0	0	0

*1 desprendimiento de coroides

** 3 desprendimientos de coroides (1 ojo ptisis bulbi)

En nuestra serie, las complicaciones fueron equiparables en ambos grupos. Sin embargo, el riesgo de hemorragia expulsiva, la complicación más devastadora, se debería de ver francamente disminuido al realizar la reposición ya que se trabaja a cámara cerrada.²⁰⁰ Uno de los ojos en los que se realizó recambio del complejo en la serie de esta tesis, sufrió una hemorragia coroidea intraoperatoria. La hemorragia tuvo que ser drenada en el quirófano a los 15 días de la cirugía, a pesar de lo cual el paciente terminó con una visión únicamente de percepción de luz. Hay otros dos casos publicados en la literatura.^{5,43,44}

En un estudio más reciente publicado por Dalby y cols.¹⁷¹ en el que sólo se incluyen pacientes con luxación tardía del complejo saco-LIO, en el análisis de las complicaciones no se encontraron tampoco diferencias estadísticamente significativas (Tabla 39).

Tabla 39. Complicaciones en los grupos de LXT del estudio de Dalby y cols.¹⁷¹

Complicación	Reposición (33)	Explante (33)
Edema macular cistoide	4 (12%)	5 (15%)
Redislocación	1 (3%)	1 (3%)
Iritis	1 (3%)	2 (6%)
Descompensación corneal	1 (3%)	0
Desgarro retiniano	0	1 (3%)
Descentramiento*	3 (9%)	1 (3%)

*Clínicamente asintomático/irrelevante

En el presente trabajo se ha demostrado que es posible llevar a cabo la reposición de forma satisfactoria en aquellos pacientes con luxación grado I y II, con lentes de háptico en C y lentes tipo plato o asociadas a anillo de tensión capsular, así como en pacientes en los que no existe un excesivo material cortical residual en el saco capsular ni fimosis avanzada. En algunas luxaciones grado III la reposición es también posible pero más compleja, ya que según el grado de luxación y la posición del complejo puede ser algo más laborioso mantener el complejo de forma horizontal para poder hacer la reposición en condiciones.

A la hora de realizar la reposición, se cree conveniente (aunque alargue el tiempo de quirófano) realizar la sutura en los dos hápticos (o en dos puntos opuestos del anillo de tensión capsular) y es que así, se evitaría el riesgo de descentramientos y/o de una posterior luxación del háptico contralateral, como se ha visto en 5 pacientes de nuestro estudio.

En nuestra opinión creemos que el tratamiento quirúrgico no debe demorarse desde el diagnóstico de la luxación, ya que es en este momento en el que las maniobras de reposición son más sencillas, en gran medida debido a que la luxación irá en aumento.¹¹

Revisando la literatura los porcentajes de reposición y recambio varían mucho entre los cirujanos. Mientras que algunos optan por el recambio en la mayoría o en la totalidad de sus pacientes^{5,43,44,46,47,113} otros autores optan por un planteamiento distinto.^{14,44} En el caso de Kim y cols.⁴⁴ el 77% de sus luxaciones, tempranas y tardías, las intervienen mediante reposición, muchas de ellas con lente a sulcus. Y Jakobsson y cols.,⁸ que repone hasta el 94% de sus luxaciones, realiza reposición vía posterior con VPP en el 75,8% y reposición vía anterior en un 24,2%. Estas tendencias deben estar relacionadas más con la preferencia del cirujano en particular que con las características de la muestra en concreto.

En nuestro estudio, se reposiciona 43,3% de los casos de luxación y se recambia un 39,7%, lo que demuestra que la técnica quirúrgica empleada se debió fundamentalmente a las características de cada caso en particular. La reposición fue mayor que el recambio a pesar de tener casi un 54% de pacientes con luxaciones grado III en el momento del diagnóstico. Dicho esto, los resultados en cuanto a MAVC (Tabla 23) no demuestran superioridad de ninguna técnica frente a las otras. Es más, como Shingleton y cols.⁴⁶ no se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en términos de AV final a los $11,3 \pm 11,2$ meses/años de seguimiento (rango 3 - 67) entre las distintas opciones terapéuticas.

Se han descrito varias técnicas de reposición de complejo saco capsular y LIO. La técnica de fijación escleral "ab externo" es mínimamente invasiva, ya que permite trabajar a cámara cerrada y fue la técnica que se empleó en 73 casos (42,7% del total de cirugías). La modificación introducida por Hoffman,¹⁷⁹ en la que se evita crear un flap escleral fue utilizada en 8 casos.

Como alternativa, también se puede suturar el complejo al iris, lo que se llevó a cabo en un paciente. Sin embargo, no se repitió esta técnica ya que es una cirugía técnicamente más compleja y escasamente utilizada por otros autores, en la que no describen beneficios sobre el resto de técnicas.^{4,23,46} Parece además una

técnica con mayor curva de aprendizaje y con cierto riesgo de hipertensión postoperatoria.²⁰¹ Además, la ruptura de la barrera hematoacuosa de muchos de estos pacientes con PEX, añadido a un posible síndrome de dispersión pigmentaria podría provocar más complicaciones en algunos casos.

Se realizó recambio de la lente en los casos con luxación grado III que tuvieran lentes o hápticos dañados y/o con excesivo material cortical residual dentro del saco capsular. En los casos con lentes tipo plato sin agujeros y sin anillo de tensión capsular no existía otra opción que optar también por el recambio.

Como se puede ver, la literatura compara ambas técnicas quirúrgicas sin decantarse realmente por una de ellas, excepto en un trabajo en el que analizaron los resultados del recambio versus reposición en pacientes con PEX que presentan luxación.¹¹ Hacen una discusión de posibles diferencias en las complicaciones y atribuyen una mayor incidencia de complicaciones en el grupo del explante debido a la mayor incidencia de vitreorragia en estos casos. Además, apuntan a una diferencia del astigmatismo postoperatorio mayor en la cirugía del explante debido a la incisión amplia a nivel limbar. Es importante recordar en este punto que dicho astigmatismo se ve muy reducido en el caso de explante a través de una incisión escleral tunelizada.²⁰²

Cuando se tiene que explantar el complejo saco-LIO, las técnicas clásicas incluyen la implantación de un implante secundario en: lente de CA de apoyo angular, fijación escleral de una lente de cámara posterior, la sutura a iris de la propia lente o lentes ancladas a iris (prepupilar o retropupilar).

Gimbel y cols.²³ revisaron los resultados de las técnicas utilizadas para corregir la LXT y concluyeron que la seguridad de las lentes tanto de CA como de cámara posterior requerían nuevos estudios.

Una revisión completa de toda la literatura llevada a cabo por la AAO en 2003 concluyó que no existía suficiente evidencia para demostrar la superioridad del implante de lente en cámara posterior (fijado a esclera o fijado a iris) frente al implante de una lente de CA con apoyo angular en la ausencia de soporte capsular siempre que no hubiera alteraciones del ángulo camerular ni presencia de mechas vítreas en cámara anterior.²⁰³ En este punto, es necesario destacar la importancia que tienen las lentes de apoyo angular en EE.UU. donde las lentes de anclaje iridiano siguen sin estar aprobadas por la FDA. La misma AAO, en septiembre de 2020, ha publicado una nueva revisión²⁰⁴ de este tema en la que sigue sin encontrar evidencias de que una técnica de implante en ausencia de soporte capsular sea superior a ninguna otra.

El implante de una lente de apoyo angular es una técnica fácil y que requiere poco tiempo quirúrgico. Este tipo de lentes de CA parecen lentes seguras en el caso de endotelios y ángulos sanos, en pacientes de más edad. Como se apoya en el receso angular, se evitará en casos con glaucoma. Aun así, se sigue buscando la mejor técnica quirúrgica para evitar tener que realizar este tipo de implantes que requieren incisiones más amplias.²⁰⁴

En nuestra serie, la preferencia del cirujano para el explante y recambio fue ACIOL o lentes de anclaje iridiano. No se realizaron cirugías de sutura escleral para recambio. Hayashi y cols.⁴³ encontraron que, después del recambio con lente suturada a esclera, la agudeza visual corregida no mejoró significativamente y el número de complicaciones postoperatorias fue elevado, destacando el aumento de la PIO en un 34,6% y desprendimientos de retina en un 14,1%.

En su artículo de revisión, en el año 2005, Gimbel y cols.²³ propusieron el uso de las lentes de anclaje iridiano para el recambio. Nosotros actualmente preferimos esta opción ya que consideramos que ofrece un óptimo balance entre la cirugía rápida, no invasiva y un mayor respeto por la anatomía del ángulo

iridocorneal, ofreciendo un gran beneficio sobre todo en pacientes con factores de riesgo para glaucoma, como los pseudoexfoliativos, tan abundantes en la LXT, aunque en la serie actual no hayan existido complicaciones mayores con ellas.

Leung y cols.⁴⁷ recambiaron 67 de 68 lentes luxadas con lentes de anclaje iridiano. En la serie utilizada en este trabajo, fueron 30 ojos en los que se implantaron este tipo de lentes, todos ellos con buenos resultados. Por ello, se considera las ICIOL una excelente herramienta terapéutica en los pacientes con luxación tardía del complejo saco-LIO.

En los últimos casos de nuestra muestra, estas lentes se anclaron al iris de forma retropupilar -en concreto en 17 ojos-. Las teóricas ventajas sobre la fijación prepupilar incluyen una mayor distancia LIO-endotelio y la mayor facilidad de enclavamiento sobre todo en pacientes con vitrectomía anterior. Además, en el caso de un desenclavamiento de la lente, ya sea espontáneo o por traumatismo, la lente no quedará en CA poniendo en riesgo el endotelio corneal.

Como se ha comentado anteriormente, se partía de una mejor AV preoperatoria en el grupo de la reposición. Sin embargo, y a pesar de la diferencia preoperatoria, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la AVCC ni en la PIO postoperatoria entre los 3 grupos. Este resultado es consistente con los resultados encontrados por otros autores como Shingleton y cols.⁴⁶ e indica que la AV preoperatoria no debería afectar en la elección de la técnica quirúrgica que se vaya a emplear.

La comparación e interpretación de los resultados en términos de agudeza visual final y tasa de complicaciones respecto a otras series son difíciles ya que las condiciones asociadas, la agudeza visual final, y las complicaciones no siempre están separadas según grupo de pacientes de LXT. Los resultados de AV final corregida de nuestra serie ($0,41 \pm 0,50$) son similares a los obtenidos por otros autores (Tabla 40).

Tabla 40. Resultados de AVCC postoperatoria en las distintas series

Autor, año de publicación	AVCC postoperatoria	Seguimiento
Shingleton y cols. 2013	0,35 ± 0,31	2,5 ± 2,6 años
Østern y cols. 2014	0,26 ± 0,55	15,5 meses
Leung y cols. 2014	0,64 ± 0,53	3 - 6 meses
Kristianslund y cols. 2017	0,24 ± 0,29	6 meses

La proporción de pacientes en los cuales la LIO fue reposicionada fue ligeramente superior en el grupo con anillo, demostrando la ventaja que aporta al manejo de la LXT la presencia de anillo, sobre todo en aquellos pacientes en los que los hápticos están localizados entre las 3 y las 9 h de reloj o con aquellas lentes tipo plato. Sin embargo, las lentes fueron explantadas en 10 casos de luxación del complejo saco-LIO-CTR. En algunos casos (3), la presencia de anillo no se reconoció en la exploración preoperatoria debido a la mala dilatación que presentan muchos de estos pacientes y al desplazamiento vertical del complejo capsular que se produce en el quirófano incluso tras haber implantado ganchos de retracción de iris. Si se conoce la implantación previa de CTR en la cirugía original, aunque no se pueda comprobar en lámpara de hendidura, el complejo puede ser desplazado con una espátula antes de introducir las agujas para poder facilitar la reposición y evitar así el explante. Es necesario en estos casos, realizar dos suturas del complejo, enfrentadas entre sí 180°.

En nuestra población se observaron algunas complicaciones distintas, la más importante se trató de un caso de hemorragia coroidea intraoperatoria posiblemente secundaria a una hipotonía durante la cirugía (casualmente en el primer caso de recambio que se hizo). Por lo demás, la incidencia de complicaciones es comparable, o incluso menor, que la encontrada en la literatura; en los pacientes vinculados a esta tesis, las complicaciones parecen haber sido ligeramente menos frecuentes o menos graves en el grupo de ICIOL.

La presencia o no de anillo de tensión capsular no aportó diferencias en cuanto a la frecuencia de complicaciones.

Las posibles complicaciones de las lentes suturadas a esclera incluyen la exposición del nudo de la sutura y la degradación de la sutura con la consiguiente dislocación de uno de los hápticos o de la lente.²⁰⁵ En conclusión, la sutura es técnicamente difícil, el procedimiento más largo -media de 9,5 minutos más¹⁷²⁻, y requiere más maniobras intraoculares.

Otra alternativa propuesta por algunos autores frente a las suturas son las lentes pegadas con adhesivos tisulares.^{206,207} Sin embargo, el seguimiento a largo plazo de posibles complicaciones sigue siendo necesario.

En los últimos años han surgido distintas opciones interesantes para el manejo de la afaquia y/o implantes secundarios. Yamane y cols.²⁰⁸ publicaron en 2017 su técnica de anclaje de lente a esclera sin suturas que se puede implantar a través de una incisión pequeña. Recientemente se ha introducido en el mercado la lente acrílica plegable Carlevale® (Soleko, Italy), que queda anclada en esclera sin suturas a través de una esclerotomía. Todas ellas parecen tener un prometedor futuro en el manejo de las lentes luxadas para el recambio de la LIO, pero no son motivo de estudio de este trabajo.

6.11.- GLAUCOMA Y PIO

El análisis de glaucoma y PIO en el estudio realizado para esta tesis doctoral se centró en tres puntos. El primero, la tendencia de la PIO a disminuir a medida que aumenta el grado de la luxación. Segundo, el descenso marcado de la PIO después de la corrección quirúrgica de la luxación, que probablemente indica que la cirugía combinada de luxación y glaucoma no esté indicada en la mayoría de pacientes. Y tercero, este descenso de la PIO después de la cirugía era independiente de la técnica quirúrgica empleada.

En nuestra serie de luxación tardía del saco capsular, el porcentaje de glaucoma fue de un 54.97%. No se puede asegurar que este hallazgo sea por la PEX concomitante o exclusivamente por la luxación.

En 2007 se publicó que la PIO en los casos de luxación dentro del saco era mayor que en los casos de luxación de lente fuera del saco, aunque la diferencia no resultó estadísticamente significativa. Además, dijo que los pacientes con PEX tenían mayores picos hipertensivos.⁴³

Leung y cols.⁴⁷ explicaron que en pacientes con PEX, el ojo que presentaba la luxación del saco era más susceptible que el ojo contralateral a sufrir un glaucoma y además, que este glaucoma fuera más agresivo. Sugieren así, que la luxación y la PIO alta puedan ser el resultado de un estadio más avanzado de su PEX.

Jakobsson y cols.^{8,140} especularon que, un prolapso de vítreo a CA a consecuencia de la luxación, pudiera producir una alteración del flujo del humor acuoso que provoque el aumento de PIO. Sin embargo, en muchos casos no hay vítreo a pesar de la luxación. Se ha especulado también que el movimiento del saco capsular debido a la pérdida progresiva de fibras zonulares, induce un aumento de PIO por la dispersión de pigmento y la inflamación generada.⁴⁷ De hecho, Zhang y cols.²⁰⁹ ya publicaron en 2014 dos casos de síndrome uveítis-glaucoma-hipema debido al roce del complejo con el iris. En ambos casos existía excesiva contracción de la cápsula anterior.

Bajo nuestra hipótesis, consideramos que además de la PEX, la luxación en sí tiene un papel importante en el aumento de la PIO. En primer lugar, se encuentra una asociación entre la PIO y el grado de luxación, y es que la PIO disminuye a medida que la luxación aumenta, lo que es congruente con la hipótesis anterior, ya que el movimiento de la lente y el roce con el iris disminuye a medida que la dislocación progresa. En segundo lugar, en el estudio realizado

se observa un descenso significativo de PIO después de la corrección quirúrgica de la luxación -ya en un estudio previo, hicimos la observación de que la presión disminuía después de la cirugía-.⁴ Y, en tercer lugar, este descenso es independiente de la técnica utilizada para corregir la luxación, pero es más marcado en ojos que previamente estaban diagnosticados de glaucoma -a mayor PIO preoperatoria mayor descenso de la PIO en el postoperatorio-.

En cuanto a los cambios de PIO, esta disminuyó significativamente después de corregir la luxación independientemente de la técnica empleada, y sin cambios significativos en cuanto al número de fármacos empleados para controlar el glaucoma. Hallazgos comparables a los publicados con anterioridad.^{29,46} Es más, sólo 5 pacientes de la serie analizada requirieron cirugía de glaucoma después de la cirugía de la luxación.

Los mismos resultados se encontraron en un análisis realizado en un subgrupo de pacientes con glaucoma, el descenso medio de PIO en estos pacientes resultó ser significativamente mayor, como también publicaron Jakobsson y cols.⁸

En nuestro estudio anterior se decía que la PIO tendía a bajar después de la cirugía.⁴ En ese sentido, son varios autores los que creen que, además de la PEX, la luxación juega un papel determinante en el aumento de la PIO. Se especuló que el movimiento de la lente podía llevar al aumento de la PIO.⁴⁷ Es más, en el presente trabajo se apreció una asociación entre la PIO y el grado de luxación, y es que la PIO disminuye a medida que la luxación avanza.

Este hallazgo es congruente con las anteriores observaciones y es que el movimiento de la LIO y el roce con el iris disminuyen a medida que avanza el grado de luxación -cuanto más suelto está el complejo, menor contacto con el iris.

Otros estudios también publicaron un descenso significativo de PIO sin cambios en el número de fármacos utilizados para controlar el glaucoma.^{8,46} Shingleton y cols.⁸ además, describieron que este descenso era independiente de la técnica empleada para corregir la luxación, como muestran los resultados obtenidos en esta tesis.

Cabe mencionar que el comportamiento de la PIO en los casos en los que se realizó un explante y posterior implante de lente de apoyo angular no fue peor que el control de la PIO en pacientes que recibieron una lente de anclaje a iris o reposición, tampoco en el estudio de Shingleton.

En un estudio muy reciente publicado en 2020 en cambio, encontraron diferencias estadísticamente significativas en el mejor control tensional postoperatorio y en la posibilidad de complicaciones de PIO entre los pacientes operados mediante explante del complejo frente a los pacientes que habían sido operados mediante reposición.³⁰ Es importante señalar que en este estudio en los pacientes operados mediante explante se realizó una Vitrectomía vía *pars plana* (VPP).

Creemos que los modelos recientes de lentes de apoyo angular han solucionado ciertos problemas que presentaban los primeros modelos. De hecho, no hay evidencia de superioridad de otro tipo de implantes secundarios en ningún sentido en la bibliografía hasta la fecha.

Leung y cols.⁴⁷ estudiaron también los cambios de PIO después de la cirugía para corregir la luxación dentro del saco en pacientes con PEX. Sin embargo, estos autores realizaron cirugía de glaucoma simultánea cuando la PIO era superior a 20 mmHg. En contra de los resultados obtenidos en este trabajo y otros publicados,^{8,46} sí encontraron un descenso estadísticamente significativo en el número de fármacos utilizado para controlar la PIO en el postoperatorio, aunque solo en los pacientes que habían sido sometidos a cirugía de glaucoma.⁴⁷

Torres y colaboradores²¹⁰ realizaron fijación de LIO transescleral combinado con implante de válvula de drenaje de Ahmed en 11 pacientes con luxación tardía dentro del saco y PIO preoperatoria media de 33 mmHg con resultados satisfactorios de control de la presión en todos los casos.

La cirugía combinada en esos pacientes parece razonable ya que el descenso esperado de aproximadamente 6 mmHg en pacientes con glaucoma no sería suficientes para controlar la PIO en pacientes con un daño ya marcado del nervio óptico que no toleraría picos importantes de PIO en el postoperatorio.

El grupo dirigido por Hayashi encontró que la mayoría de ojos con PIO alta tenían PEX asociada⁴³, y Kim y cols.⁴⁴ detectaron glaucoma secundario en un 5% de casos (el 2% necesitaron de cirugía filtrante) después de la cirugía de la luxación. Sin embargo, se ha de destacar que en esta serie de 284 pacientes, sólo 51 presentaba una luxación de la lente dentro del saco. En la serie analizada en esta tesis, solo 5 de 134 pacientes en los que se analizó la PIO requirieron cirugía posterior de glaucoma.

En el estudio dirigido por Shingleton⁴⁶ realizaron cirugía combinada LXT más glaucoma en 10 pacientes y durante el postoperatorio se intervino de glaucoma a 2 pacientes más (de 74 totales). En la serie publicada por Jakobsson y cols.⁸ en un solo caso de 80 después de la cirugía de la luxación.⁸ Del subgrupo de pacientes con glaucoma en el estudio de Jakobsson (n=28), 53,5% continuaron con la misma medicación que en el preoperatorio, 25% recibieron menos tratamiento y en el 21 % de los casos hubo que aumentar la medicación para controlar la PIO.⁸

Mientras que en el subgrupo de pacientes glaucomatosos de la muestra de Shingleton y cols.⁴⁶ 43% se mantuvieron igual, 31% pudieron reducir el número de fármacos, y el 26 % restante necesitaron más fármacos hipotensores (el 22% de

los pacientes con glaucoma previo fueron sometidos a cirugía combinada en este estudio).

En cuanto a nuestros resultados, 59,4% de los pacientes mantuvieron el mismo tratamiento, 16,45% disminuyeron el número de fármacos empleados y en el 24,05% restante hubo que aumentar el número de colirios hipotensores oculares.

En vista a estos resultados, se puede esperar que después de la cirugía de corrección de una luxación tardía y espontánea del saco capsular aproximadamente la mitad de los pacientes mantendrá el mismo tratamiento hipotensor que antes de la cirugía, 25% podrá disminuir el número de fármacos y aproximadamente el 25% restante tendrá que aumentar los colirios para controlar la PIO. Sólo un pequeño porcentaje de pacientes requerirá por tanto cirugía adicional de glaucoma después de corregir la luxación.

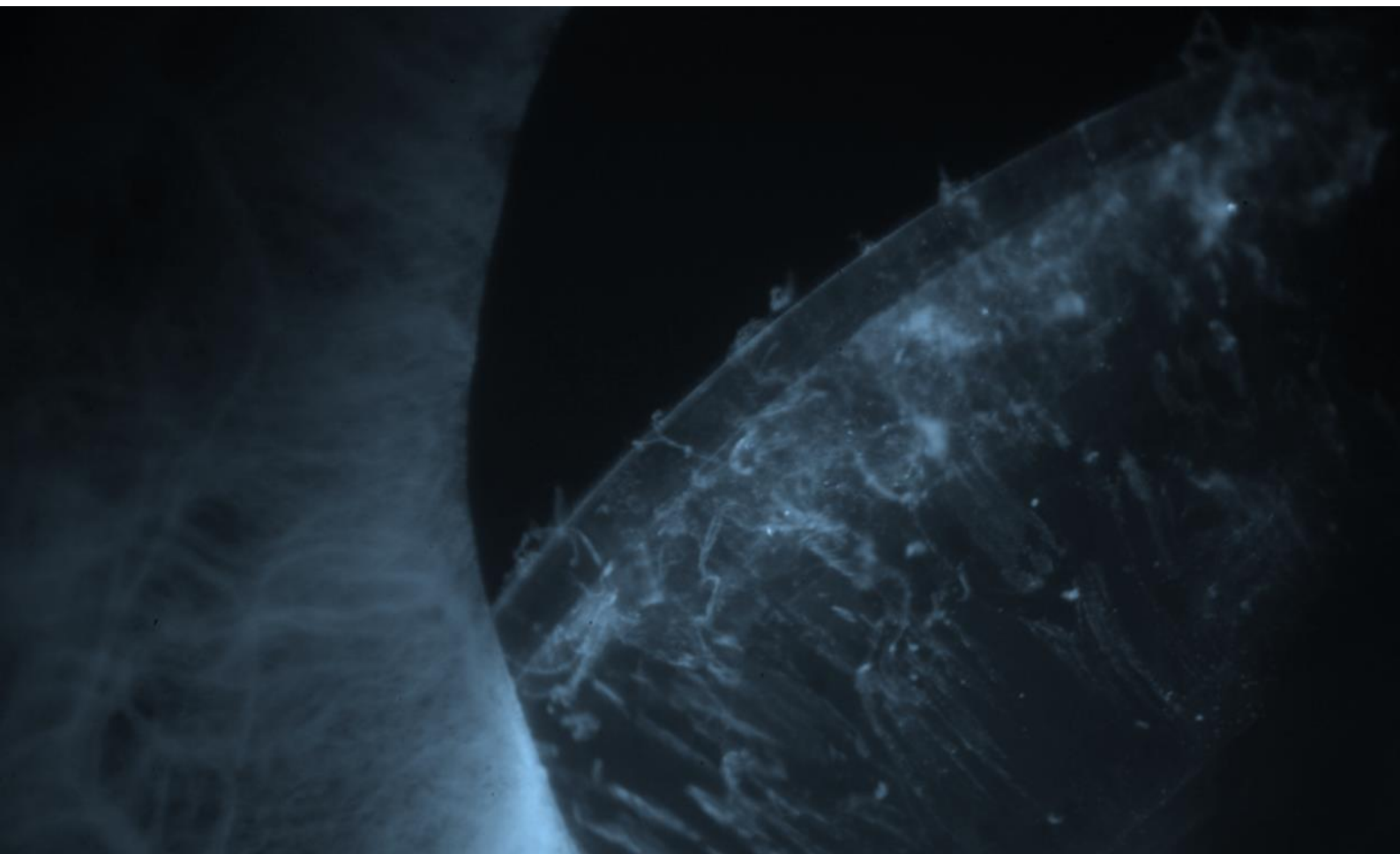
Existieron pequeñas diferencias en cuanto a los resultados publicados por Kristianslund y cols.⁴⁹ en un estudio randomizado en el que compararon los cambios de PIO después de dos tipos diferentes de cirugía para corregir la dislocación: reposición con lente suturada a esclera o explante con implante posterior de LIO de anclaje iridiano. Encontraron una disminución de la PIO, al borde de la significación estadística, que resultó ser ligeramente mayor en el grupo del explante ($p = 0,05$). La disminución de PIO fue de $-1,2 \pm 5,8$ mmHg en el grupo de reposición, y de $-3,8 \pm 6,4$ mmHg en el grupo de recambio. Este grupo también encontró que el 21% de los pacientes intervenidos mediante reposición y el 28% de los pacientes del grupo con cirugía de explante requirió aumentar la medicación de glaucoma o un procedimiento quirúrgico para controlar la PIO después de la cirugía.

Estas pequeñas diferencias entre el grupo analizado en esta tesis y el de Kristianslund y cols.⁴⁹ podrían explicarse por un aumento en el número de

pacientes con PIO preoperatoria (> 30 mmHg) incluidos. (25 casos, 24% del total, comparado con nuestra cifra del 11,2%).

Basándonos en los resultados obtenidos para este trabajo, en los de la revisión bibliográfica que se acaba de exponer y considerando que el mayor descenso de la PIO se produjo en el grupo con glaucoma, se considera razonable realizar en un primer momento exclusivamente la cirugía de corrección de la luxación en pacientes con glaucoma pero con PIO menor de 30 mmHg y reservar las cirugías combinadas de glaucoma y luxación para aquellos pacientes en los que la PIO no se controla en el postoperatorio (al contrario que Leung y cols.⁴⁷).

Aunque es cierto que no se puede esperar un adecuado control de la PIO en todos los pacientes después de la cirugía de la LXT, solo el 25% de pacientes con glaucoma necesitarán un aumento en el número de medicaciones y un pequeño subgrupo se someterá a una segunda intervención.



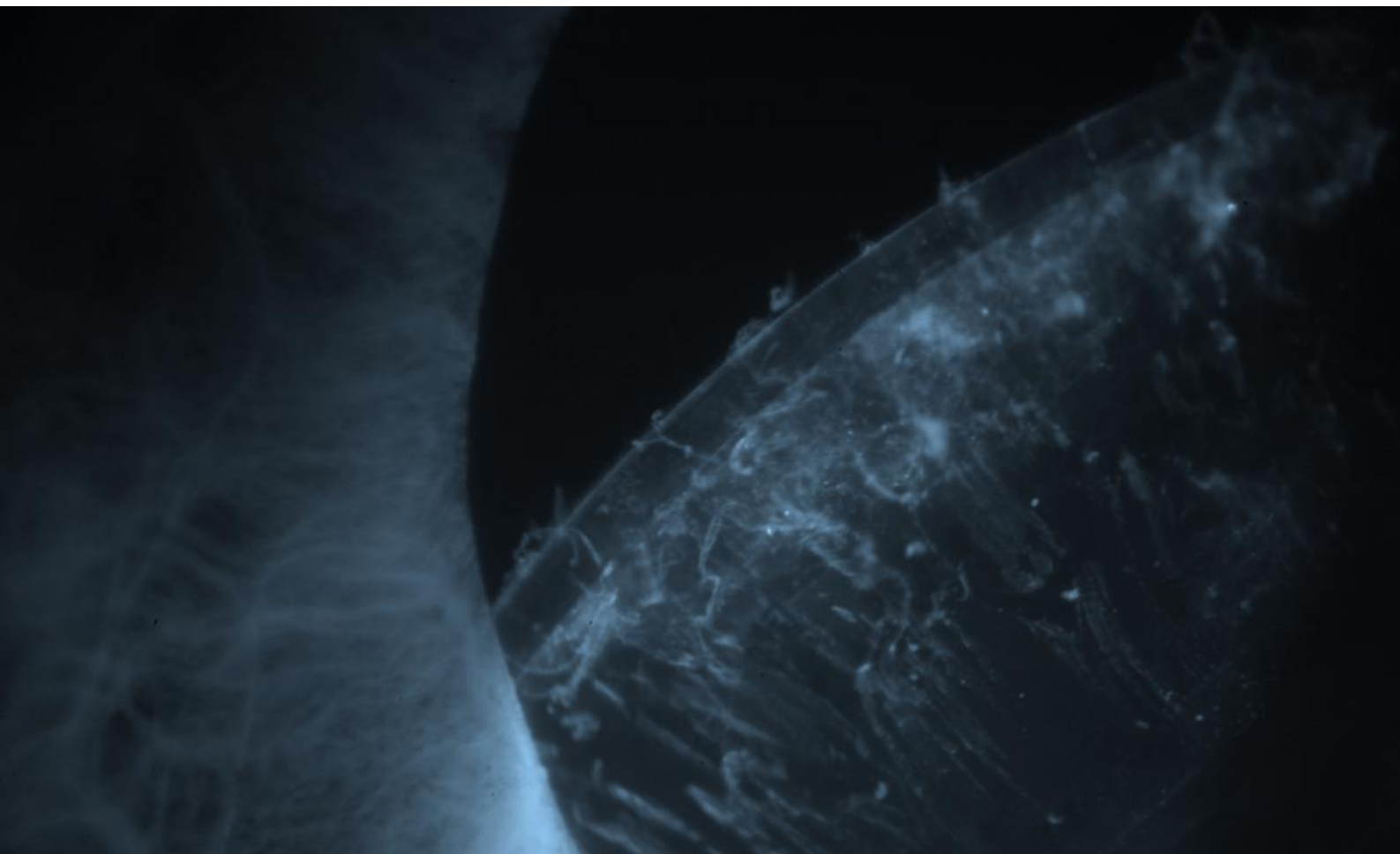
LIMITACIONES

En el presente trabajo existen ciertas limitaciones que son destacadas por los autores en este apartado:

No existió una aleatorización en cuanto al grupo de tratamiento, reposición versus recambio del complejo saco-LIO luxado, ya que la elección de una u otra técnica se realizó según las circunstancias clínicas de cada paciente y según las preferencias del cirujano. El grupo en el que se realizó la reposición presentaba casos de luxación de menor severidad y con una AV preoperatoria mayor. Sin embargo, no existieron diferencias en cuanto a la agudeza visual postoperatoria entre ambas técnicas. La teórica ventaja de la reposición versus el recambio en cuanto al menor astigmatismo y menor pérdida de recuento endotelial no fue analizada. Aun así, cabe destacar que no existieron diferencias en el número ni gravedad de las complicaciones entre ambas técnicas.

Se debe destacar en la comparación de la reposición versus el recambio quirúrgico en los pacientes con luxación del complejo saco-LIO, que en ambos grupos de tratamiento se realizaron 3 técnicas quirúrgicas diferentes. Sin embargo, el análisis de la superioridad de una técnica dentro del grupo de reposición (sutura a sulcus tipo Chan,¹⁷⁸ sutura a sulcus tipo Hoffman¹⁷⁹ y sutura a iris) o dentro del grupo de recambio (ACIOL y lentes de anclaje iridiano pre y retropupilar) no eran uno de los objetivos del estudio.

En relación al estudio de la PIO, se debe señalar que los grupos con grados más extremos de luxación (pseudofacodonesis y luxación grado IV a vítreo) presentaban una N de 8 y 13 ojos, muy inferior al número de ojos incluidos en los estadios II y III (47 y 85 ojos respectivamente).



CONCLUSIONES

1.- La pseudoexfoliación es el principal factor de riesgo que se asocia a la luxación espontánea tardía del complejo saco-LIO.

2.- El anillo de tensión capsular implantado en la cirugía original/ primaria de la catarata no previene la luxación espontánea tardía del complejo saco-LIO.

3.- En los casos con anillo de tensión capsular la luxación del complejo saco-LIO ocurrió de forma más precoz que en los casos sin anillo.

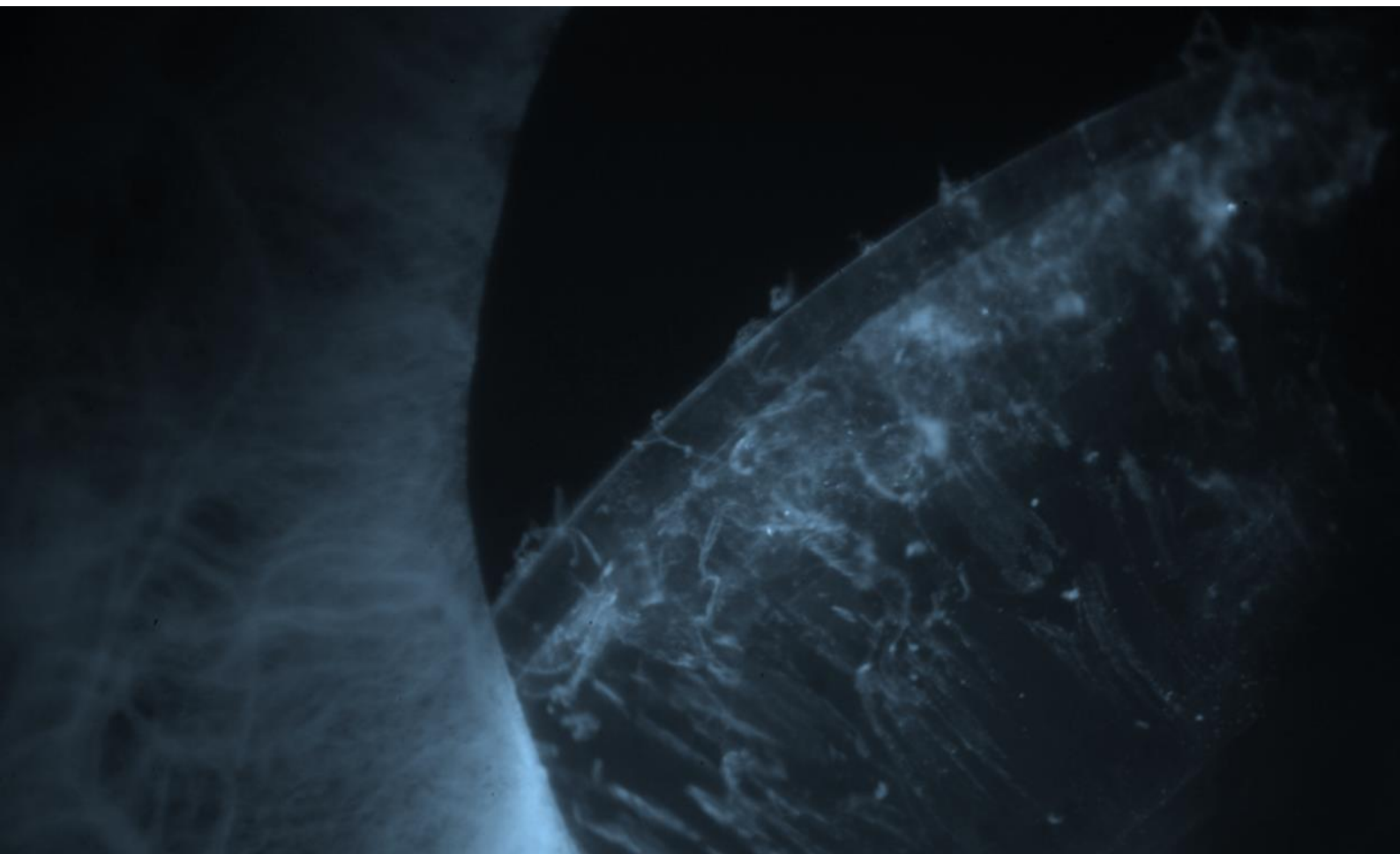
4.- No existieron diferencias en los resultados visuales ni en el número y gravedad de las complicaciones detectadas según la técnica quirúrgica empleada, comparando las cirugías de recambio versus reposición del complejo saco-LIO.

5.- La presencia o ausencia de un anillo de tensión capsular no influyó en los resultados visuales tras la corrección quirúrgica de la luxación del complejo saco-LIO.

6.- La presión intraocular tiende a disminuir según aumenta el grado de luxación del complejo saco-LIO.

7.- La presión intraocular disminuye significativamente tras la corrección quirúrgica de la luxación del complejo saco-LIO, independientemente de la técnica quirúrgica empleada, sin que esto sea debido a un aumento del número de colirios hipotensores.

8.- La pseudoexfoliación podría estar infradiagnosticada clínicamente, incluso por personal experto, con respecto al análisis anatomopatológico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Davis G. The evolution of cataract surgery. *Mo Med* 2016;113:58-62
- 2.- Baltussen R, Sylla M, Mariotti SP. Cost-effectiveness analysis of cataract surgery: a global and regional analysis. *Bull World Health Organ* 2004;82:338-345
- 3.- Colvard DM, Dunn SA. Intraocular lens centration with continuous tear capsulotomy. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:312-314
- 4.- Lorente R, de Rojas MV, Vazquez de Parga P, Moreno C, Landaluce ML, Domínguez R, Lorente B. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation: a retrospective analysis of 45 cases. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1270-1282
- 5.- Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV. Dislocated in-the-bag intraocular lens study group. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2004;137:630-635
- 6.- Davis D, Brubaker J, Espandar L, Stringham J, Crandall A, Werner L, Mamalis N. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation; evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009;116:664-670
- 7.- Mönestam EI. Incidence of dislocation of intraocular lenses and pseudophakodonesis 10 years after cataract surgery. *Ophthalmology* 2009;116:2315-2320
- 8.- Jakobsson G, Zetterberg M, Lundstrom M, Stenevi U, Grenmark R, Sundelin K. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens positioning. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1637-1644

- 9.- Pueringer SL, Hodge DO, Erie JC. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980–2009: a population- based study. *Am J Ophthalmol* 2011;152:618–623
- 10.- Zheng DY, Chen LN, Sun Y, Shao YF, Liang JL, Liu YZ. Out-of-the-bag intraocular lens dislocation: outcomes of posterior chamber intraocular lens exchange, risk factors, and prevention. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123:2562-2567
- 11.- Østern AE, Sandvik GF, Drolsum L. Late in-the-bag intraocular lens dislocation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol* 2014;92:184–191
- 12.- Dabrowska-Kloda K, Kloda T, Boudiaf S, Jakobsson G, Stenevi U. 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;41:1376-1382
- 13.- Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology* 2001;108:1727-1731
- 14.- Ritch R. Exfoliation syndrome. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:124-130
- 15.- Davison JA. Capsule contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:582–589
- 16.- Schmidbauer JM, Apple DJ, Auffarth GU, Peng Q, Pandey SK, Werner L, Escobar-Gomez M, Vargas LG. Complication profiles of posterior chamber intraocular lenses IOL. An analysis of 586 foldable and 2077 rigid explanted intraocular lenses. *Ophthalmologie* 2001;98:1029-1235

- 17.- Nazarali S, Damji F, Damji KF. What have we learned about exfoliation syndrome since its discovery by John Lindberg 100 years ago? *Br J Ophthalmol* 2018;102:1342-1350
- 18.- Viso E, Rodríguez-Ares MT, Gude F. Prevalence of pseudoexfoliation syndrome among adult Spanish in the Salnés eye Study. *Ophthalmic Epidemiol* 2010;17:118-124
- 19.- Moreno Montañés J, Alcolea Paredes A, Campos García S. Prevalence of pseudoexfoliation syndrome in the northwest of Spain. *Acta Ophthalmol* 1989;67:383-385
- 20.- Govetto A, Lorente R, Vázquez de Parga P, Rojas L, Moreno C, Lagoa F, Lorente B. Frequency of pseudoexfoliation among patients scheduled for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2015;41:1224-1231
- 21.- INE. Instituto Nacional de Estadística. Indicadores de Estructura de la Poblacion 2020. www.ine.es
- 22.- McGuinness R. Spontaneous intraocular lens dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:476-477
- 23.- Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, Olson RJ, Halkiadakis I. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31:2193-2204
- 24.- Chang DF. Prevention of bag-fixated IOL dislocation in pseudoexfoliation. *Ophthalmology* 2002;109:1951-1952

- 25.- Moreno-Montañés J, Sánchez-Tocino H, Rodríguez-Conde R. Complete anterior capsule contraction after phacoemulsification with acrylic intraocular lens and endocapsular ring implantation. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:717-719
- 26.- Scherer M, Bertelmann E, Rieck P. Late spontaneous in-the-bag intraocular lens and capsular tension ring dislocation in pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:672-675
- 27.- Moreno-Montañés J, Heras H, Fernández-Hortelano A. Surgical treatment of a dislocated intraocular lens-capsular bag-capsular tension ring complex. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:270-273
- 28.- Bulnes BL, de Rojas Silva MV, Moore RL. Intraocular pressure changes before and after surgery for spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2019;45:305-311
- 29.- Kristianslund O, Raen M, Østern AE, Drolsum L. Glaucoma and intraocular pressure in patients operated for late in-the-bag intraocular lens dislocation: A randomized Clinical trial. *Am J Ophthalmol* 2017;176:219-227
- 30.- Artzen D, Samolov B, Lundström M, Montan P. Visual acuity and intraocular pressure after surgical management of late in-the-bag dislocation of intraocular lenses. A single-centre prospective study. *Eye* 2020;34:1406-1412
- 31.- Hoffmann F, Bornfeld N. Spontaneous dislocation of a silicone disk lens 4 months postoperative into the vitreous body. *Klin Monbl Augenheilkd* 1993;202:134-135
- 32.- Nishi O, Nishi K, Sakanishi K, Yamada Y. Explantation of endocapsular posterior chamber lens after spontaneous posterior dislocation. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:272-275

- 33.- Gimbel HV, Neuhann T. Continuous curvilinear capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1991;17:110-111
- 34.- Breyer DR, Hermeking H, Gerke E. Late dislocation of the capsular bag after phacoemulsification with endocapsular IOL in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmologie* 1999;96:248-251
- 35.- Yamazaki S, Nakamura K, Kurosaka D. Intraocular lens subluxation in a patient with facial atopic dermatitis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:337-338
- 36.- Lim MC, Doe EA, Vroman DT, Rosa RH Jr, Parrish RK 2nd. Late onset lens particle glaucoma as a consequence of spontaneous dislocation of an intraocular lens in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2001;132:261-263
- 37.- Masket S, Osher RH. Late complications with intraocular lens dislocation after capsulorhexis in pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1481-1484
- 38.- Shigeeda T, Nagahara M, Kato S, Kunimatsu S, Kaji Y, Tanaka S, Amano S, Oshika T. Spontaneous posterior dislocation of intraocular lenses fixated in the capsular bag. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1689-1693
- 39.- Brilakis HS, Lustbader JM. Bilateral dislocation of in-the-bag posterior chamber intraocular lenses in a patient with intermediate uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2013-2014
- 40.- Masket S. Postoperative complications of capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:721-724
- 41.- Oner FH, Kocak N, Saatci AO. Dislocation of capsular bag with intraocular lens and capsular tension ring. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1756-1758

- 42.- Choudhary A, Sahni J, Kaye SB. Late spontaneous anterior dislocation of an intraocular lens (IOL) with the capsular bag. *Eye* 2005;19:101-102
- 43.- 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
- 44.- Kim SS, Smiddy WE, Feuer W, Shi WS. Management of dislocated intraocular lenses. *Ophthalmology* 2008;115:1699-1704
- 45.- Werner L, Zaugg B, Neuhann T, Burrow M, Tetz M. In the bag capsular tension ring and intraocular lens subluxation or dislocation. A series of 23 cases. *Ophthalmology* 2012;119:266-271
- 46.- Shingleton BJ, Yang Y, O'Donoghue, MW. Management and outcomes of intraocular lens dislocation in patients with pseudoexfoliation. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:984-993
- 47.- Leung V, Singh H, Ahmed IK. Inter-Eye differences in patients with pseudoexfoliation syndrome presenting with intraocular lens dislocation. *Ophthalmology* 2015;122:480-485
- 48.- Ascaso FJ, Huerva V, Grzybowski A. Epidemiology, etiology, and prevention of late IOL-capsular bag complex dislocation: review of the literature. *J Ophthalmol* 2015;2015:805706
- 49.- Kristianslund O, Råen M, Østern AE, Drolsum L. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: a randomized clinical trial comparing lens repositioning and lens exchange. *Ophthalmology* 2017;124:151-159

- 50.- Boke WR, Kruger HC. Causes and management of posterior chamber lens displacement. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:179-184
- 51.- Mamalis N. Intraocular lens dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:973-974
- 52.- Smiddy WE, Ibanez GV, Alfonso E, Flynn HW Jr. Surgical management of dislocated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:64-69
- 53.- Smith SG, Lindstrom RL. Malpositioned posterior chamber lenses: etiology, prevention, and management. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:584-591
- 54.- Mönestam E. Frequency of intraocular lens dislocation and pseudophacodonesis, 20 years after cataract surgery - A prospective study. *Am J Ophthalmol* 2019;198:215-222
- 55.- Kristianslund O, Dalby M, Drolsum L. Dislocation of intraocular lens. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2020 4;140
- 56.- Ganesh S, Parveen Sen, Hitesh R Sharma. Late dislocation of in-the-bag intraocular lenses in uveitic eyes: an analysis of management and complications. *Indian J Ophthalmol* 2017;65:148-154
- 57.- Liu E, Cole S, Werner L, Hengerer F, Mamalis N, Kohnen T. Pathologic evidence of pseudoexfoliation in cases of in-the-bag intraocular lens subluxation or dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2015;41:929-935
- 58.- Lorente B, Lorente R, de rojas MV, Vazquez de Parga P. Free Paper Session ASCRS 2015. San Diego.
- 59.- Steeples LR, Jones NP. Late in-the-bag intraocular lens dislocation in patients with uveitis. *Br J Ophthalmol* 2015;99:1206-1210

- 60.- Zech JC, Tanni re P, Denis P, Trepsat C. Posterior chamber intraocular lens dislocation with the bag. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1168-1169
- 61.- Tsilou E, Rubin BI, Abraham FA, Kaiser-Kupfer M. Bilateral late posterior chamber intraocular lens dislocation with the capsular bag in a patient with gyrate atrophy. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1593-1594
- 62.- Prince AM, Ritch R. Clinical signs of the pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology* 1986;93:803-807
- 63.- Naumann GO, Schlotzer-Schrehardt U, Kuchle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist: intraocular and systemic manifestations. *Ophthalmology* 1998;105:951-968
- 64.- Sugino T. Exfoliative materials in the skin of patients with exfoliation syndrome. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1990;94:856-869
- 65.- Ringvold A. Electron microscopy of the wall of iris vessels in eyes with and without exfoliation syndrome (pseudoexfoliation of the lens capsule). *Virchows Arch A Pathol Pathol Anat* 1969;348:328-341
- 66.- Schlötzer-Schrehardt U, Koca MR, Naumann GOH, Volkholz H. Pseudoexfoliation syndrome: ocular manifestation of a systemic disorder? *Arch Ophthalmol* 1992;110:1752-1756
- 67.- Hammer T, Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Unilateral or asymmetric pseudoexfoliation syndrome? An ultrastructural study. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1023-1031

- 68.- Hiller R, Sperduto RD, Krueger DE. Pseudoexfoliation, intraocular pressure, and senile lens changes in a population-based survey. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1080-1082
- 69.- Hirvelä H, Luukinen H, Laatikainen L. Prevalence and risk factors of lens opacities in the elderly in Finland. A population-based study. *Ophthalmology* 1995;102:108-117
- 70.- Puska P, Tarkkanen A. Exfoliation syndrome as a risk factor for cataract development; 5-year follow-up of lens opacities in exfoliation syndrome. *J Cataract Surg* 2001;27:1992-1998
- 71.- Kuchle M, Nguyen NX, Hannappel E, Naumann GO. The blood-aqueous barrier in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmic Res* 1995;27:136-142
- 72.- Hansen E, Sellevold OJ. Pseudoexfoliation of the lens capsule. I. Clinical evaluation with special regard to the presence of glaucoma. *Acta Ophthalmol* 1968;46:1095-1104
- 73.- Hansen E, Sellevold OJ. Pseudoexfoliation of the lens capsule. 3. Ocular tension in eyes with pseudoexfoliation. *Acta Ophthalmol* 1970;48:446-454
- 74.- Aasved H. Intraocular pressure in eyes with and without fibrillopathia epitheliocapsularis (so-called senile exfoliation or pseudoexfoliation). *Acta Ophthalmol* 1971;49:601-610
- 75.- Lindberg JG. Clinical studies of depigmentation of the pupillary margin and transillumination of the iris in cases of senile cataract and also in normal eyes of the aged. Thesis, Helsinki, Finland, Helsinki University, 1917

76.- Vogt A: Ein neues Spaltlampenbild des Pupillengebietes: Hellblauer Pupillensaumfilz mit Häutchenbildung auf der Linservorderkapsel. Klein Monatsbl Augenheilkd 1925;75:1-12

77.- Tarkkanen A, Kivela T. Cumulative incidence of converting from clinically unilateral to bilateral exfoliation syndrome. J Glaucoma 2004;13:181-184

78.- Malling B. Untersuchungen über das verhältnis zwischen iridocyclitis und glaukom. II Klinische Versuche Acta Ophthalmol 1923;1:215-231

79.- Bussaca A. Struktur und bedeutung der häutchen-niederschläge in der vorderen und hinteren augenkammer. Graefe's Arch Ophthalmol 1927;119:135-176

80.- Dvorak-Theobald G. Pseudoexfoliation of the lens capsule: relation to true exfoliation of the lens capsule as reported in the literature, and role in the production of glaucoma capsulocuticulare. Trans Am Ophthalmol Soc 1953;51:385-407

81.- Janciauskiene S, Krakau T. Janciauskiene S, Krakau T. Alzheimer's peptide: a possible link between glaucoma, exfoliation syndrome and Alzheimer's disease. Acta Ophthalmol Scand 2001;79:328-329

82.- Bettis DI, Allingham RR, Wirostko BM. Systemic diseases associated with exfoliation syndrome. Int Ophthalmol Clin 2014;54:15-28

83.- Thorleifsson G, Magnusson KP, Sulem P, Walters GB, Gudbjartsson DF, Stefansson H, Jonsson T, Jonasdottir A, Jonasdottir A, Stefansdottir G, Masson G, Hardarson GA, Petursson H, Arnarsson A, Motallebipour M, Wallerman O, Wadelius C, Gulcher JR, Thorsteinsdottir U, Kong A, Jonasson F, Stefansson K.

Common sequence variants in the LOXL1 gene confer susceptibility to exfoliation glaucoma. *Science* 2007;317:1397-1400

84.- Schlötzer-Schrehardt U, Kuchle M, Hofmann-Rummelt C, Kaiser A, Kirchner T. Latent TGF-beta 1 binding protein (LTBP-1); a new marker for intra-and extraocular PEX deposits. *Klin Monbl Augenheilkd* 2000;216:412-419

85.- Schlötzer-Schrehardt U, Zenkel M, Kuchle M, Sakai LY, Naumann GO. Role of transforming growth factor-beta1 and its latent form binding protein in pseudoexfoliation syndrome. *Exp Eye Res* 2001;73:765-780

86.- Zenkel M, Pöschl E, von der Mark K, Hofmann-Rummelt C, Naumann GO, Kruse FE, Schlötzer-Schrehardt U. Differential gene expression in pseudoexfoliation syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:3742-3752

87.- Leask A, Parapuram SK, Shi-Wen X, Abraham DJ. Connective tissue growth factor (CTGF, CCN2) gene regulation: a potent clinical bio-marker of fibroproliferative disease? *J Cell Commun Signal* 2009;3:89-94

88.- Pasquale LR, Wiggs JL, Willett WC, Kang JH. The relationship between caffeine and coffee consumption and exfoliation glaucoma or glaucoma suspect: a prospective study in two cohorts. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:6427-6233

89.- Xu F, Zhang L, Li M. Plasma homocysteine, serum folic acid, serum vitamin B12, serum vitamin B6, MTHFR and risk of pseudoexfoliation glaucoma: a meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012;250:1067-1074

90.- Jiwani AZ, Pasquale LR. Exfoliation syndrome and solar exposure: new epidemiological insights into the pathophysiology of the disease. *Int Ophthalmol Clin* 2015;55:13-22

- 91.- Stein JD, Pasquale LR, Talwar N, Kim DS, Reed DM, Nan B, Kang JH, Wiggs JL, Richards JE. Geographic and climatic factors associated with exfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol*. 2011;129:1053-1060
- 92.- Streeten BW, Li Z-Y, Wallace RN, Eagle RC Jr, Keshgegian AA. Pseudoexfoliative fibrilloglycogenopathy in visceral organs of a patient with pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1757-1762
- 93.- Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Trabecular meshwork in pseudoexfoliation syndrome with and without open-angle glaucoma. A morphometric, ultrastructural study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1995;36:1750-1764
- 94.- Ashton N, Shakib M, Collyer R, Blach R. Electron microscopic study of pseudo-exfoliation of the lens capsule. I. Lens capsule and zonular fibers. *Invest Ophthalmol* 1965;4:141-153
- 95.- Shakib M, Ashton N, Blach R. Electron microscopic study of pseudoexfoliation of the lens capsule. II. Iris and ciliary body. *Invest Ophthalmol* 1965;4:154-161
- 96.- Ghosh M, Speakman JS. Anterior central opacities of the capsule in senile lens exfoliation. *Can J Ophthalmol* 1971;6:273-279
- 97.- Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GOH. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 1994;118:730-743
- 98.- Lorente R, de Rojas V, Moreno C, Vázquez de Parga P, Felices ME. Pseudoexfoliación: aspectos generales. En: *Catarata & Glaucoma*. Maclane 2012; 47-58

- 99.- Ringvold A. Epidemiology of the pseudo-exfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:371-375
- 100.- Forsius H, Forsman E, Fellman J, Eriksson AW. Exfoliation syndrome: frequency, gender distribution and association with climatically induced alterations of the cornea and conjunctiva. *Acta Ophthalmol Scand* 2002;80:478-484
- 101.- Aasved H. The geographical distribution of fibrilloglioneuritis epitheliocapsularis, so-called senile exfoliation or pseudoexfoliation of the anterior lens capsule. *Acta Ophthalmol* 1969;47:792-810
- 102.- Allingham RR, Loftsdottir M, Gottfredsdottir MS, Thorgeirsson E, Jonasson F, Sveirsson T, Hodge WG, Damji KF, Stefa'nsson E. Pseudoexfoliation syndrome in icelandic families. *Br J Ophthalmol* 2001;85:702-770
- 103.- Åstrom S, Stenlund H, Linden C. Incidence and prevalence of pseudoexfoliations and open-angle glaucoma in northern Sweden: II. Results after 21 years of follow-up. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:832-837
- 104.- Forsius H. Prevalence of pseudoexfoliation of the lens in finns, lapps, icelanders, eskimos, and russians. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1979;99:296-298
- 105.- Colin J, Le Gall G, Le Jeune B, Cambrai MD. The prevalence of exfoliation syndrome in different areas of France. *Acta Ophthalmol Suppl* 1988;184:86-89
- 106.- Stefaniotou M, Petroustos G, Psilas K. The frequency of pseudoexfoliation in a region of Greece (Epirus). *Acta Ophthalmol* 1990;68:307-309
- 107.- Moreno-Montañés J. Epidemiología. In Moreno J. *Glaucoma pseudoexfoliativos*. Eunsa 1995;32-42

- 108.- Ringvold A, Blika S, Elsa's T, Guldahl J, Brevik T, Hesstvedt P, Johnsen H, Hoff K, Høisen H, Kjørsvik S, Rossvoll I. The middle-Norway eye-screening study. I. Epidemiology of the pseudo-exfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol* 1988;66:652-658
- 109.- Alfaiate M, Leite E, Mira J, Cunha-Vaz JG. Prevalence and surgical complications of pseudoexfoliation syndrome in portuguese patients with senile cataract. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:972-976
- 110.- Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation: a clinicopathologic study. *Ophthalmology* 2000;107:1111-1124
- 111.- Schlötzer-Schrehardt UM, Dörfler S, Naumann GO. Corneal endothelial involvement in pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1993;111:666-674
- 112.- Fernández-Vigo JJ, de-Pablo Gómez de Liaño L, Sánchez-Guillen I, Macarro-Merino A, Fernández-Vigo C, García-Feijóo J, Fernández-Vigo JA. Pseudoexfoliation signs in the anterior segment assessed by optical coherence tomography and scheidtflug device. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2018;93:53-59
- 113.- Fernández-Buenaga R, Alió JL, Pérez-Ardoy AL, Larrosa-Quesada A, Pinilla-Cortés L, Barraquer R, Alió JL II, Muñoz-Negrete FJ. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye* 2013;27:795-802
- 114.- Nishi O, Nishi K. Intraocular lens encapsulation by shrinkage of the capsulorhexis opening. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:544-545

- 115.- Hayashi K, Hayashi H, Matsuo K, Nakao F, Hayashi F. Anterior capsule contraction and intraocular lens dislocation after implant surgery in eyes with retinitis pigmentosa. *Ophthalmology* 1998;105:1239-1243
- 116.- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Reduction in the area of the anterior capsule opening after polymethylmethacrylate, silicone, and soft acrylic intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 1997;123:441-447
- 117.- Hayashi K, Hayashi H. Intraocular lens factors that may affect anterior capsule contraction. *Ophthalmology* 2005;112:286-292
- 118.- Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, Hayashi F. Anterior capsule contraction and intraocular lens dislocation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Br J Ophthalmol* 1998;82:1429- 1432
- 119.- Masket S, Bostanci Ceran B, Fram NR. Spontaneous dislocation of posterior chamber intraocular lenses (PC IOLs) in patients with retinitis pigmentosa - case series. *Saudi J Ophthalmol* 2012;26:61-65
- 120.- Hansen SO, Crandall AS, Olson RJ. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:77-82
- 121.- Ursell PG, Spalton DJ, Pande MV. Anterior capsule stability in eyes with intraocular lenses made of poly(methyl methacrylate), silicone, and AcrySof. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1532-1538
- 122.- Park TK, Chung SK, Baek NH. Changes in the area of the anterior capsule opening after intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1613-1617

- 123.- Kato S, Suzuki T, Hayashi Y, Numaga J, Hattori T, Yuguchi T, Kaiya T, Oshika T. Risk factors for contraction of the anterior capsule opening after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:109-112
- 124.- Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, Hayashi F. Area reduction in the anterior capsule opening in eyes of diabetes mellitus patients. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1105-1110
- 125.- Tanaka S, Saika S, Tamura M, Ohnishi Y. Histological observation of complete closure of anterior capsulotomy in 2 cases. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1374-1377
- 126.- Meacock WR, Spalton DJ, Stanford MR. Role of cytokines in the pathogenesis of posterior capsule opacification. *Br J Ophthalmol* 2000;84:332-336
- 127.- Oppenheim JJ, Ruscetti FW, Faltynek C. Cytokines. In: Stites DP, Terr AI, eds, *Basic and clinical immunology*, 7th ed. East Norwalk, CT. Appleton and Lange 1991;78-100
- 128.- Tognetto D, Toto L, Sanguinetti G, Cecchini P, Vattovani O, Filacorda S, Ravalico G. Lens epithelial cell reaction after implantation of different intraocular lens materials: two-year results of a randomized prospective trial. *Ophthalmology* 2003;110:1935-1941
- 129.- Tadros A, Bhatt UK, Abdul Karim MN, Zaheer A, Thomas PW. Removal of lens epithelial cells and the effect on capsulorhexis size. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1569-1574
- 130.- Yang S, Lim SA, Na KS, Joo CK. Comparison of anterior capsule stability following implantation of three single piece acrylic intraocular lenses with different haptic design. *Korean J Ophthalmol* 2017;31:32-38

- 131.- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Anterior capsule contraction and intraocular lens decentration and tilt after hydrogel lens implantation. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1294-1297
- 132.- Sacu S, Menapace R, Buehl W, Rainer G, Findl O. Effect of intraocular lens optic edge design and material on fibrotic capsule opacification and capsulorhexis contraction. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1875-1882
- 133.- Sickenberg M, Gonvers M, van Melle G. Change in capsulorhexis size with four foldable loop-haptic lenses over 6 months. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:925-930
- 134.- Gonvers M, Sickenberg M, van Melle G. Change in capsulorhexis size after implantation of three types of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:231-238
- 135.- Werner L, Pandey SK, Apple DJ, et al. Anterior capsule opacification: correlation of pathologic findings with clinical sequelae. *Ophthalmology* 2001;108:1675-1681
- 136.- Gallagher SP, Pavilack MA. Risk factors for anterior capsule contraction syndrome with polypropylene or poly(methyl methacrylate) haptics. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1356-1361
- 137.- Kato S, Oshika T, Numaga J, Hayashi Y, Oshiro M, Yuguchi T, Kaiya T. Anterior capsular contraction after cataract surgery in eyes of diabetic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85:21-23
- 138.- Rakowska E, Zarnowski T, Zagórski Z. Zespół obkurczenia torebki soczewki [Capsule contraction syndrome]. *Klin Oczna* 1999;101:375-378

- 139.- Coelho RP, Zanatto MC, Paula JS, Romão E. Spontaneous late in-the-bag intraocular lens dislocation after can-opener capsulotomy: case report. *Arq Bras Oftalmol* 2005;68:864-866
- 140.- Jakobsson G, Zetterberg M, Sundelin K, Stenevi U. Surgical repositioning of intraocular lenses after late dislocation: complications, effect on intraocular pressure, and visual outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1879-1885
- 141.- Moreno-Montañés J, Rodriguez-Conde R. Capsular tension ring in eyes with pseudoexfoliation. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2241-2242
- 142.- Liu CS, Eleftheriadis H. Multiple capsular tension rings for the prevention of capsular contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:342-343
- 143.- Kirkpatrick JN, Harrad RA. Complicated extracapsular cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome: a case report. *Br J Ophthalmol* 1992;76:692-693
- 144.- Skuta GL, Parrish RK 2nd, Hodapp E, Forster RK, Rockwood EJ. Zonular dialysis during extracapsular cataract extraction in pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1987;105:632-634
- 145.- Kuchle M, Viestenz A, Martus P, Händel A, Jünemann A, Naumann GO. Anterior chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2000;129:281-285
- 146.- Hollick EJ, Spalton DJ, Meacock WR. The effect of capsulorhexis size on posterior capsular opacification: one-year results of a randomized prospective trial. *Am J Ophthalmol* 1999;128:271-279

- 147.- Smith SR, Daynes T, Hinckley M, Wallin TR, Olson RJ. The effect of lens edge design versus anterior capsule overlap on posterior capsule opacification. *Am J Ophthalmol* 2004;138:521-526
- 148.- Wren SM, Spalton DJ, Jose R, Boyce J, Heatley CJ. Factors that influence the development of posterior capsule opacification with a polyacrylic intraocular lens. *Am J Ophthalmol* 2005;139:691-695
- 149.- Hayashi K, Motoaki Yoshida, Akira Hirata, Hideyuki Hayashi. Anterior capsule relaxing incisions with neodymium:YAG laser for patients at high-risk for anterior capsule contraction. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:97-103
- 150.- Shingleton BJ, Nguyen BK, Eagan EF, Nagao K, O'Donoghue MW. Outcomes of phacoemulsification in fellow eyes of patients with unilateral pseudoexfoliation; single-surgeon series. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:274-279
- 151.- Shingleton BJ, Crandall AS, Ahmed II. Pseudoexfoliation and the cataract surgeon: preoperative, intraoperative, and postoperative issues related to intraocular pressure, cataract, and intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2009 ;35:1101-1120
- 152.- Nagashima RJ. Decreased incidence of capsule complications and vitreous loss during phacoemulsification in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:127-131
- 153.- Chang D. Phaco chop techniques: horizontal versus vertical chop. *Ophthalmology today* 2006;11-13
- 154.- Nishi O. Intercapsular cataract surgery with lens epithelial cell removal. Part II: Effect on prevention of fibrinous reaction. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:301-303

- 155.- Jacobi PC, Krieglstein GK. Trabecular aspiration: a new surgical approach to improve trabecular facility in pseudoexfoliation glaucoma. *Int Ophthalmol* 1994;18:153-157
- 156.- Jacobi PC, Krieglstein GK. Trabecular aspiration; a new mode to treat pseudoexfoliation glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36:2270-2276
- 157.- Ahmed IIK, Cionni RJ, Kranemann C, Crandall AS. Optimal timing of capsular tension ring implantation: Miyake-Apple video analysis. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1809-1813
- 158.- Bayraktar S, Altan T, Küçüksümer Y, Yilmaz OF. Capsular tension ring implantation after capsulorhexis in phacoemulsification of cataracts associated with pseudoexfoliation syndrome. Intraoperative complications and early postoperative findings. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1620-1628
- 159.- Hara T, Hara T, Y Yamada. "Equator Ring" for maintenance of the completely circular contour of the capsular bag equator after cataract removal. *Ophthalmic Surg* 1991;22:358-359
- 160.- Nagamoto T. Film presented at the ASCRS symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Boston, Massachusetts, USA, 1991
- 161.- Nagamoto T, Bissen-Miyajima H. A ring to support the capsular bag after continuous curvilinear capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:417-420
- 162.- Legler U, Witschel BM, Lim SJ, et al. The capsular ring: a new device for complicated cataract surgery. Presented at the third American-International Congress on cataract, IOL and refractive surgery. Seattle, Washington, 1993

163.- Witschel B, Legler U. The capsular ring. In: Lim ES, Castenada VE. New approaches to zonular cases. Cincinnati Eye Institute 1993. Audiovisual J Cataract Implant Surg

164.- Nishi O, Nishi K, Mano C, Ichihara M, Honda T. The inhibition of lens epithelial cell migration by a discontinuous capsular bend created by a band-shaped circular loop or a capsule-bending ring. Ophthalmic Surg Lasers 1998;29:119-125

165.- Nishi O, Nishi K, Menapace R, Akura J. Capsular bending ring to prevent posterior capsule opacification: 2 year follow-up. J Cataract Refract Surg 2001;27:1359-1365

166.- Cionni RJ, Osher RH. Management of profound zonular dialysis or weakness with a new endocapsular ring designed for scleral fixation. J Cataract Refract Surg 1998;24:1299-1306

167.- Vass C, Menapace R, Schmetterer K, Findl O, Rainer G, Steineck I. Prediction of pseudophakic capsular bag diameter based on biometric variables. J Cataract Refract Surg 1999;25:1376-1381

168.- Hasanee K, Butler M, Ahmed K II. Capsular tension rings and related devices: current concepts. Curr Opin Ophthalmol 2006;17:31-41

169.- Auffarth GU, Tsao K, Wesendahl TA, Sugita A, Apple DJ. Centration and fixation of posterior chamber intraocular lenses in eyes with pseudoexfoliation syndrome. An analysis of explanted autopsy eyes. Acta Ophthalmol Scand 1996;74:463-467

- 170.- Neuhann T. "The Rhexis-Fixated Lens" film presented at the ASCRS symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Boston, Massachusetts, USA, 1991
- 171.- Dalby M, Kristianslund O, Drolsum L. Long-term outcomes after surgery for late in-the-bag intraocular lens dislocation: a randomized clinical trial. *Am J Ophthalmol* 2019;207:184-194
- 172.- Kristianslund O, Dalby M, Moe MC, Drolsum L. Cost-effectiveness analysis in a randomized trial of late in-the-bag intraocular lens dislocation surgery: repositioning versus exchange. *Acta Ophthalmol* 2019;97:771-777
- 173.- Dalby M, Kristianslund O, Østern AE, Falk RS, Drolsum L. Longitudinal corneal endothelial cell loss after corrective surgery for late in-the-bag IOL dislocation: a randomized clinical trial. *J Cataract Refract Surg* 2020;46:1030-1036
- 174.- Ritch R. Exfoliation and occludable angles. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1994; 92:845-944
- 175.- Drolsum L, Haaskjold E, Davanger M. Results and complications after extracapsular cataract extraction in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol* 1993;71:771-776
- 176.- Holladay JT. Proper method for calculating average visual acuity. *J Refract Surg* 1997;13:388-391
- 177.- Ahmed IIK, Chen SH, Kranemann C, Wong DT. Surgical repositioning of dislocated capsular tension rings. *Ophthalmology* 2005;112:1725-1733

- 178.- Chan CC, Crandall AS, Ahmed IIK. Ab externo scleral suture loop fixation for posterior chamber intraocular lens decentration: clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:121-128
- 179.- Hoffman RS, Fine IH, Packer M. Scleral fixation without conjunctival dissection. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1907-1912
- 180.- McCannel MA. A retrievable suture idea for anterior uveal problems. *Ophthalmic Surg* 1976;7:98-103
- 181.- Aramberri J. Lentes intraoculares en ausencia de soporte capsular. En: *Complicaciones en la cirugía del cristalino*. Poyales F. Elsevier España 2016:255-263
- 182.- Baykara M, Ozcetin H, Yilmaz S, Timuçin ÖB. Posterior iris fixation of the iris-claw intraocular lens implantation through a scleral tunnel incision. *Am J Ophthalmol* 2007;144:586-591
- 183.- de Rojas MV, Viña S, Gestoso A, Simón P, Álvarez M. Intraocular lens explantation in Spain: indications and outcomes at a tertiary referral center from 2010 to 2018. *Int Ophthalmol* 2020;40:313-323
- 184.- GBD 2013 DALYs and HALE Collaborators, Murray CJ, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: quantifying the epidemiological transition. *Lancet* 2015;386:2145-2191
- 185.- Rey A, Jürgens I, Dyrda A, Maseras X, Morilla A. Surgical outcome of late in-the-bag intraocular lens dislocation treated with pars plana vitrectomy. *Retina* 2016;36:576-581

- 186.- Bande MF, García-Garcés I, Paniagua L, Ruiz-Oliva F, Piñeiro A, Blanco-Teijeiro MJ. Evaluation of vitrectomy and reimplantation following late dislocation of the intraocular lens-capsular bag complex: A 3-year follow-up study. *Retina* 2017;37:925-929
- 187.- Mamalis N. Pseudoexfoliation in intraocular lens dislocation: underdiagnosed scourge. *J Cataract Refract Surg* 2015;41:909-910
- 188.- Carracedo G, Carballo J, Loma E, Felipe G, Cacho I. Contrast sensitivity evaluation with filter contact lenses in patients with retinitis pigmentosa: a pilot study. *J Optom* 2011;4:134-139
- 189.- Lorente R, de Rojas V. Late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation. *J Emmetropia* 2013;4:5-8
- 190.- Gimbel HV, Sun R, Heston JP. Management of zonular dialysis in phacoemulsification and IOL implantation using the capsular tension ring. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:273-281
- 191.- Lee V, Bloom P. Microhook capsule stabilization for phacoemulsification in eyes with pseudoexfoliation-syndrome-induced lens instability. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1567-1570
- 192.- Lee DH, Lee HY, Lee KH, Chung KH, Joo CK. Effect of a capsular tension ring on the shape of the capsular bag and opening and the intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:452-456
- 193.- Takimoto M, Hayashi K, Hayashi H. Effect of a capsular tension ring on prevention of intraocular lens decentration and tilt and on anterior capsule contraction after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol* 2008;52:363-367

- 194.- Devranoglu K, Kılıç A, Özdamar A, Yurtsever AK. Intraocular lens optic capture in eyes with zonular weakness in cataract patients. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39:669-672
- 195.- Kuchle M, Amberg A, Martus P, Nguyen NX, Naumann GO. Pseudoexfoliation syndrome and secondary cataract. *Br J Ophthalmol* 1997;81:862-826
- 196.- Bailey C., Eleftheriadis H., Liu C., "The Use of Double Capsular Tension Rings in Cataract Surgery," presented at the annual meeting of the U.K. & Ireland Society of Cataract & Refractive Surgeons, Chester, United Kingdom, 1999
- 197.- Menapace R, Findl O, Georgopoulos M, Rainer G, Vass C, Schmetterer K. The capsular tension ring: designs, applications, and techniques. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:898-912
- 198.- Hurvitz LM. YAG anterior capsulectomy and lysis of posterior synechiae after cataract surgery. *Ophthalmic Surg* 1992;23:103-107
- 199.- Hayashi K, Yoshida M, Nakao F, Hayashi H. Prevention of anterior capsule contraction by anterior capsule relaxing incisions with neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser. *Am J Ophthalmol* 2008;146:23-30
- 200.- Eriksson A, Koranyi G, Seregard S, Philipson B. Risk of acute suprachoroidal hemorrhage with phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:793-800
- 201.- Faria MY, Ferreira NP, Canastro M. Management of dislocated intraocular lenses with iris suture. *Eur J Ophthalmol* 2017;27:45-48

202.- Kristianslund O, Atle Einar Østern, Liv Drolsum. Astigmatism and refractive outcome after late in-the-bag intraocular lens dislocation surgery: a randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017;58:4747-4753

203.- Wagoner MD, Cox TA, Ariyasu RG, Jacobs DS, Karp CL. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support; a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003;110:840-859

204.- Shen JF, Deng S, Hammersmith KM, Kuo AN, Li JY, Weikert MP, Shtein RM. Intraocular lens implantation in the absence of zonular support: an outcomes and safety update: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2020;127:1234-1258

205.- Assia EI, Apple DJ, Morgan RC, Legler UF, Brown SJ. The relationship between the stretching capability of the anterior capsule and zonules. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991;32:2835-2839

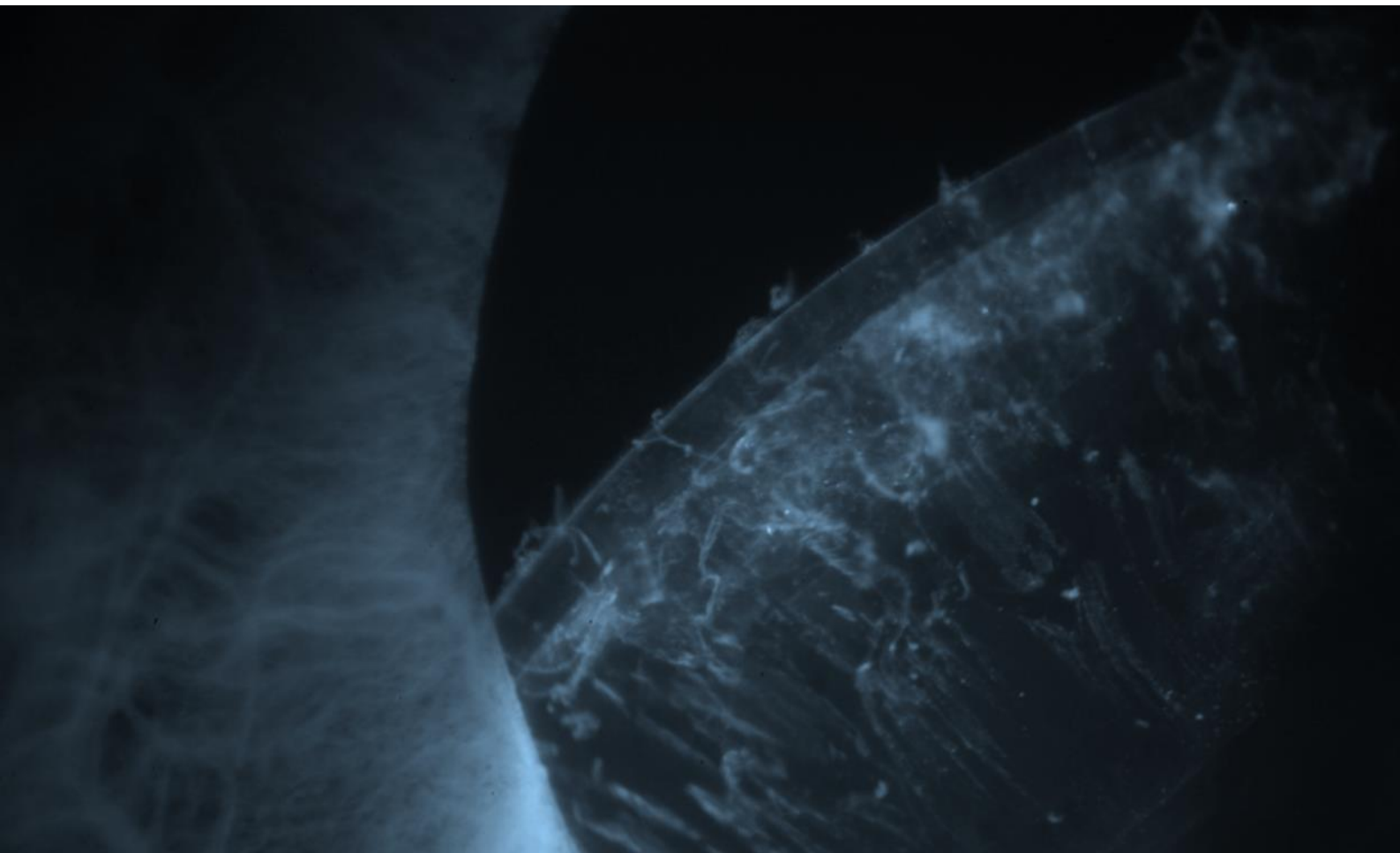
206.- Nair V, Kumar DA, Prakash G, Jacob S, Agarwal A, Agarwal A. Bilateral spontaneous in-the-bag anterior subluxation of PCIOL managed with glued IOL technique: A case report. *Eye Contact Lens* 2009;35:215-217

207.- Ragam A, Ritterband DC, Waisbren EC, Mathew-Padiyedathu J, Kang J, Seedor JA. Clinical outcomes and intraocular pressure control after scleral-glued intraocular lens insertion in eyes with pseudoexfoliation. *J Glaucoma* 2018;27:164-169

208.- Yamane S, Sato S, Maruyama-Inoue M, Kadonosono K. Flanged intrascleral intraocular lens fixation with double-needle technique. *Ophthalmology* 2017;124:1136-1142

209.- Zhang L, Hood ChT, Vrabec JP, Cullen AL, Parrish EA, Moroi SE. Mechanisms for in-the-bag uveitis-glaucoma-hyphema syndrome. J Cataract Refract Surg 2014;40:490-492

210.- Torres LA, Vianna JR, Nicoleta MT. Long-term outcome of surgical treatment for late intraocular lens dislocation associated with high intraocular pressure: a case series. J Glaucoma 2017;26:210-213



ANEXOS

ARTICLE

Intraocular pressure changes before and after surgery for spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation



Betty Lorente Bulnes, MD, FEBO, M. Victoria de Rojas Silva, MD, PhD, Ramón Lorente Moore, MD, PhD

Purpose: To evaluate changes in intraocular pressure (IOP) after surgical correction of spontaneous late in-the-bag intraocular lens (IOL) dislocation.

Setting: Two tertiary referral hospitals in Spain.

Design: Retrospective case series.

Methods: Cases of in-the-bag IOL dislocation from 2004 to 2014 were included. The IOP and grade of IOL dislocation were correlated before surgery. The IOP and number of drugs to treat glaucoma were compared before and after surgery in cases with more than 6 months of follow-up in the whole group and in separate groups according to the technique used to correct IOL position.

Results: This study evaluated 134 eyes. The mean IOP at diagnosis decreased significantly as the grade of dislocation increased

($P = .012$). After surgery, the mean corrected distance visual acuity improved significantly and the mean IOP decreased significantly after surgery in all groups (both $P = .000$); the IOP decrease was significantly more pronounced in the glaucoma group than in the entire sample ($P = .011$). No statistically significant differences were detected in preoperative or postoperative IOP between the surgical technique groups. There was no significant increase in the number of drugs to treat glaucoma ($P = .064$).

Conclusions: There was a significant trend toward a decrease in IOP as the grade of IOL dislocation increased. The IOP decreased significantly after surgical management of in-the-bag dislocated IOLs without a significant increase in number of drugs to treat glaucoma. The decrease was independent of the technique used to correct IOL dislocation.

J Cataract Refract Surg 2019; 45:305-311 © 2018 ASCRS and ESCRS

Cataract surgery can be complicated by late spontaneous in-the-bag dislocation of the intraocular lens (IOL). A suitably placed IOL in the capsular bag, with or without placement of a capsular tension ring (CTR), can become decentered many years after uneventful surgery.¹ This serious complication is the result of progressive zonular fiber dehiscence. The main risk factor for dislocation is pseudoexfoliation syndrome, although other predisposing factors include retinitis pigmentosa, uveitis, and high myopia.¹⁻¹⁶

Several studies^{1,3,9,11,12,17} report satisfactory visual outcomes with a low rate of complications after IOL repositioning by different techniques. However, the management of IOL dislocation is further complicated by glaucoma, the most frequent associated condition, and

few studies have focused on intraocular pressure (IOP) changes associated with in-the-bag IOL dislocation.^{1,11,12,14,18,19} Although some studies found that IOP decreased after surgery to correct IOL dislocation alone,^{1,11,12,18} others perform glaucoma surgery at the same time in most cases.^{14,19}

To our knowledge, no study has focused on IOP changes as the dislocation progresses. In this series, the largest reported to date, changes in IOP were analyzed before and after surgery to correct in-the-bag IOL dislocation.

PATIENTS AND METHODS

Cases of in-the-bag IOL dislocation from 2004 to 2014 were retrospectively recruited at 2 surgical referral centers, Complejo Hospitalario Universitario Ourense and Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (Spain). Data collection fulfilled Spanish

Submitted: June 24, 2018 | Final revision submitted: October 8, 2018 | Accepted: October 12, 2018

From Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (Lorente, Lorente), Ourense, and Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (de Rojas Silva), Coruña, Spain.

Presented as a poster at the XXXIII Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, Barcelona, Spain, September 2015; the XXV Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, Lisbon, Portugal, October 2017; and the ASCRS Symposium on Cataract, IOL and Refractive Surgery, San Diego, California, USA, April 2015.

Corresponding author: Betty Lorente Bulnes, MD, FEBO, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ramon Puga Number 54, Ourense, 32005, Spain. Email: bettylorente@gmail.com.

© 2018 ASCRS and ESCRS
Published by Elsevier Inc.

0886-3350/\$ - see frontmatter
<https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2018.10.038>

legal requirements, and institutional review board/ethics committee approval was obtained. All patients provided informed consent before surgery.

Patient Evaluation and Data Assessment

All cases were evaluated and managed by 2 experienced surgeons, one at each surgical center (R.L., V.R.). The analysis of postoperative IOP and changes in the number of glaucoma medication required was based on cases with a minimum follow-up of 6 months. Patients with a history of trauma and/or vitrectomy were excluded because IOL dislocation was not considered spontaneous in such cases. The following data were collected: age, sex, interval between surgery and IOL dislocation, dislocation site and grade, type of IOL, predisposing factors, surgical technique used to correct the dislocation, preoperative and postoperative corrected distance visual acuity (CDVA), preoperative and postoperative IOP, number of drugs used to treat glaucoma, and surgical complications.

The dislocation site was assigned as described elsewhere³ as follows: grade 1: pseudophacodonesis (no visual symptoms); grade 2: dislocation of the capsular bag with the superior edge of the IOL above the visual axis and a slight decrease in visual acuity; grade 3: superior edge of IOL remains below the visual axis, with a severe decrease in visual acuity; grade 4: all zonular fibers are broken and the IOL dislocates into the vitreous cavity. A dislocated IOL partially luxated into the anterior chamber did not fit in the other categories; they were classified as trap door, with their position varies depending on the size of the pupil.

Surgical Technique

Dislocation from grades 1 to 3 was managed from a limbal approach. Intraocular lens repositioning was the first choice except in cases of plate-haptic IOLs without holes or a CTR, damaged IOL haptics or optic, or excessive phimosis or cortical material, in which IOL exchange was performed. In brief, IOL repositioning was performed using an ab externo suture loop retrieval and fixation technique.²⁰ In a closed-system technique, a 27-gauge nesting needle was placed 1.5 mm posterior to the limbus under a scleral flap or through a Hoffman pocket,²¹ entering the eye perpendicular to the sclera, then under the haptic and through the capsular bag and above the optic of the dislocated IOL. One needle of a double-armed 10-0 polypropylene suture was introduced into the anterior chamber through an opposite paracentesis and docked into the 27-gauge nesting needle, which was then retracted out of the eye. A second pass 1.0 mm adjacent to the previous entry site was made and placed anterior to the haptic, creating a loop that was tightened and tied externally. The knot was concealed under the scleral flap or under the roof of the Hoffman pocket. If necessary, the second haptic was fixated with the same maneuver. Anterior vitrectomy through 2 limbal paracenteses using triamcinolone acetate was then performed if required. Intraocular lens repositioning using iris fixation was performed with modified McCannel suturing.²²

When IOL exchange was performed from a limbal approach, the dislocated IOL was pulled up into the anterior chamber through side ports using a hook and/or coaxial forceps after the anterior chamber was filling with an ophthalmic viscosurgical device. Next, a 6.5 mm scleral or corneal incision was made for IOL explantation and a limbal anterior vitrectomy assisted with triamcinolone acetate was performed through 2 paracenteses. A secondary angle-supported anterior chamber IOL (AC-IOL) or an iris-claw IOL was then implanted.

When the capsular bag-IOL complex was dislocated into the vitreous cavity (dislocation grade 4), a pars plana vitrectomy approach was used, after which the loop of the IOL was grasped with a intraocular microforceps and the IOL lifted into the anterior chamber. After IOL explantation, a secondary IOL was inserted through a corneal or scleral incision.

Statistical Analysis

Visual acuity was converted to the logarithm of the minimum angle of resolution for statistical analysis. A descriptive analysis was performed for all the variables included in the study. Continuous variables are reported using mean \pm SD. Dichotomous and categorical variables are reported using absolute numbers and percentages. The Kolmogorov-Smirnov test was used to evaluate whether quantitative variables were normally distributed. Comparisons were analyzed using the Wilcoxon test (dependent samples), Mann-Whitney test (independent samples), or Kruskal-Wallis test (more than 2 independent samples) for variables that were not normally distributed and the paired *t* test, unpaired *t* test, or analysis of variance, respectively, for normally distributed variables. The statistical analysis was performed using SPSS Statistics for Windows software (version 19.0, IBM Corp.). A *P* value less than 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

The study identified 171 eyes (88 right [51.5%]; 83 left [48.5%]) of 156 patients with in-the-bag IOL dislocation. The mean age of the 67 men (42.94%) and 89 women (57.05%) was 82 ± 7 years (range 53 to 97 years).

Table 1 shows the patient characteristics. At the time of referral, the IOL dislocation was inferior and grade III in in most cases. The mean dislocation grade was 2.65 ± 0.7 . The dislocation was bilateral in 15 patients.

Table 2 and Figure 1 show the mean IOP by dislocation grade. The mean IOP at the visit where the IOL dislocation was identified was 20.76 ± 8.25 mm Hg, and it decreased significantly as the grade of IOL dislocation increased ($P = .012$). The number of eyes with in-the-bag IOL dislocation of grade 1 or grade 4 was low.

The most common risk factor was pseudoexfoliation followed by a long axial length. No risk factors were identified in 21 eyes (12.28%). Associated conditions detected at diagnosis were the main cause of low CDVA after surgery in many cases. Glaucoma was the most common associated condition; it was recorded in 73 eyes with pseudoexfoliation. Glaucoma surgery had been performed in 11 eyes (6.43%) before IOL dislocation. There were 9 cases (5.2%) of optic nerve atrophy secondary to end-stage glaucoma. Table 1 shows other associated entities. The most frequent type of dislocated IOL was the 3-piece acrylic. The original cataract procedure was phacoemulsification in all except 1 case, in which extracapsular extraction was performed. Capsulorhexis was performed in all cases.

Out of the total of 171 eyes of late in-the-bag IOL dislocation, 149 had surgery to correct the dislocation. One hundred thirty-four patients having a follow-up of more than 6 months (mean 12.13 ± 10.70 months; range 6 to 48 months); the postoperative outcomes, IOP changes, and glaucoma medication requirements after intervention to manage IOL dislocation was analyzed in these cases only. The capsular bag-IOL complex was repositioned using ab externo scleral fixation in 66 cases and iris fixation in 1 case. Anterior relaxing capsulotomy was performed in 3 cases. The capsular bag-IOL complex was removed in the remaining 64 cases, 27 of which had the IOL exchanged for an iris-claw IOL, 33 of which had the IOL replaced by an angle-supported IOL, and 4 of which were left aphakic.

Characteristic	Number (%)
Risk factor	
Pseudophakia	135 (78.9)
Myopia	10 (5.8)
Retinitis pigmentosa	4 (2.3)
Uveitis	1 (0.6)
Associated condition	
Glaucoma	94 (54.9)
Maculopathy	21 (12.3)
Epiretinal membrane	6 (3.5)
RD at diagnosis	1 (0.6)
Optic nerve atrophy	9 (5.2)
Previous glaucoma surgery	11 (6.4)
Dislocation site	
Inferior	146 (85.4)
Superior	1 (0.6)
Inferotemporal	5 (2.9)
Inferonasal	3 (1.8)
Vitreous	9 (5.3)
Trap door	4 (2.3)
Pseudophacodonesis	3 (1.8)
Dislocation	
Grade 1	9 (5.3)
Grade 2	53 (30.9)
Grade 3	92 (53.8)
Grade 4	13 (7.6)
Trap door	4 (2.3)
Type of IOL	
1-piece acrylic	43 (25.1)
3-piece acrylic	62 (36.3)
3-piece silicone	18 (10.5)
1-piece PMMA	14 (8.2)
Plate haptic	19 (11.1)

IOL = Intraocular lens; PMMA = poly(methyl methacrylate); RD = retinal detachment

The mean interval between cataract surgery and surgery to correct IOL dislocation was 97.92 ± 38.74 months (range 13 to 240 months).

The mean CDVA improved significantly after surgery ($P < .001$) (Table 3). The postoperative CDVA was better than 20/40 in 90 cases (67.16%). The differences in the preoperative CDVA was statistically significant between the eyes that had IOL repositioning using scleral fixation and the eyes that had replacement with an angle-supported IOL ($P = .002$). There were no statistically significant differences in postoperative CDVA between the

Table 2. Intraocular pressure at presentation and grade of in-the-bag IOL dislocation 153 eyes in which both parameters were recorded at presentation.

IOL Dislocation	Eyes (n)	Mean IOP (mm Hg) \pm SD
Grade 1	8	32.5 \pm 13.98
Grade 2	47	21.74 \pm 7.75
Grade 3	85	19.86 \pm 7.49
Grade 4	13	16.92 \pm 4.01

IOL = Intraocular lens; IOP = Intraocular pressure

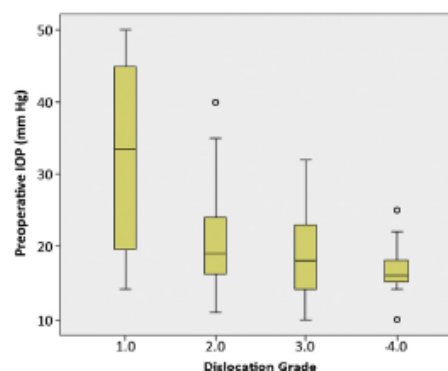


Figure 1. Preoperative IOP by grade of IOL decreases as the grade of the IOL dislocation increases (IOL = intraocular lens; IOP = intraocular pressure).

eyes in which the IOL was repositioned using scleral fixation and the eyes that had replacement with an angle-supported or an iris-claw IOL ($P = .719$).

The IOP decreased significantly after surgery ($P < .001$), with no significant increase in the number of drugs administered to control it ($P = .064$) (Table 4). No statistically significant differences were detected in the preoperative or postoperative IOP between the different surgical groups (preoperative, $P = .502$; postoperative, $P = .979$). The IOP decreased significantly after surgery in all groups (scleral-fixed IOL, $P < .001$; angle-supported IOL, $P = .039$; iris-claw IOL, $P = .017$). There were no statistically significant differences in the mean decrease in IOP between IOL groups ($P = .357$). Statistical analysis of cases treated by repositioning with iris suturing, anterior relaxing capsulotomy, or IOL-bag complex removal that remained aphakic ($n = 4$) was not performed separately because of the low number of the samples, although they were included in the analysis of 134 cases with more than 6 months of follow-up. Because a trend toward lower IOP was detected as the grade of subluxation increased, a subanalysis was performed to compare postoperative changes in IOP between the eyes with grade 2 subluxation and grade 3 subluxation. The mean IOP change (preoperative IOP minus postoperative IOP) was 5.84 ± 7.85 mm Hg (median 4.0 mm Hg; range -4.0 to 25.0 mm Hg) and 2.42 ± 6.99 mm Hg (median 2.5 mm Hg; range -23.0 to 14.0 mm Hg), respectively; the difference was not statistically significant ($P = .186$).

The number of drugs used to control IOP before surgery was significantly higher in the scleral-fixed IOL group than in the angle-supported IOL group ($P = .002$) and in the iris-claw IOL group than in the angle-supported IOL group ($P = .048$), although no differences between groups were observed after surgery ($P = .072$) (Table 4). In a subgroup of patients with glaucoma or IOP higher than 21 mm Hg at the time of IOL dislocation, the mean IOP decreased significantly from preoperatively to postoperatively ($P < .001$), although there was no statistically significant

CDVA	Total (134 Eyes)	SF-IOL (66 Eyes)	AC-IOL (33 Eyes)	IC-IOL (27 Eyes)	P Value*
Preoperative					
Mean \pm SD (logMAR)	1.18 \pm 0.91	0.95 \pm 0.78	1.49 \pm 0.89	1.43 \pm 1.06	.006
Range (Snellen)	LP, 20/20	20/20000, 20/30	LP, 20/20	20/20000, 20/25	
Postoperative†					
Mean \pm SD (logMAR)	0.35 \pm 0.44	0.33 \pm 0.29	0.42 \pm 0.61	0.27 \pm 0.26	.719
Range (Snellen)	LP, 20/20	LP, 20/20	LP, 20/20	20/200, 20/20	
P value‡	< .001	< .001	< .001	< .001	—

AC-IOL = exchange for angle-supported intraocular lens; CDVA = corrected distance visual acuity; IC-IOL = exchange for iris-claw intraocular lens; logMAR = logarithm of minimum angle of resolution; LP = light perception; SF-IOL = intraocular lens repositioning using scleral fixation

*Statistical significance of the difference in preoperative CDVA between groups: SF-IOL versus AC-IOL, $P = .002$; AC-IOL versus IC-IOL, $P = .6$; SF-IOL versus IC-IOL, $P = .079$

†Only cases with minimum follow-up of 3 months included in postoperative outcomes analysis

difference in the number of drugs required to treat glaucoma ($P = .092$). The mean decrease in IOP was significantly more pronounced in the glaucoma group than in the entire sample ($P = .011$).

Postoperatively in the total group, 100 patients (74.0%) patients continued with the same number glaucoma medications as preoperatively, 13 patients (9.7%) required fewer medications, and 21 patients (15.67%) required more medications. In the glaucoma subset, 47 patients (59.4%) continued with the same number, 13 patients (16.4%) required fewer medications, and 19 patients (24.1%) required more medication. In the group without glaucoma, 2 patients required medication after surgery (3.6%) and the remaining patients required no treatment.

Five eyes required further glaucoma surgery after surgery to correct IOL dislocation. Trabeculectomy was performed in 2 cases, nonpenetrating deep sclerectomy, implantation of a mini glaucoma shunt in 1 case, and cyclophotocoagulation in 1 case.

Complications

Table 5 shows the intraoperative and postoperative complications. The most common complication was vitreous hemorrhage in eyes that had repositioning of a scleral-

fixed IOL, pupillary block requiring neodymium:YAG iridotomy in eyes that had repositioning of an angle-supported AC-IOL, and wound leak in eyes that had repositioning of an iris-claw IOL.

DISCUSSION

We present the largest series of cases of spontaneous late in-the-bag dislocation to date and the largest series evaluating changes in IOP after surgery to correct IOL dislocation (Table 6). Pseudoexfoliation has been consistently identified as the main risk factor in all series (66.6% of cases) of IOL dislocation^{1-12,14-16} except one.¹³ It was the only factor whose role was confirmed in a case-control study.²³ The incidence of pseudoexfoliation syndrome in the current study was 78.9%, which is higher than in other studies, including our previous one,¹ in which the incidence reached 66.0%. The rate of pseudoexfoliation is significantly higher than the prevalence reported in our region (21.6%) in comparable age groups ($P < .001$).²⁴ The mean age of the patients in the present study, 82 years, is consistent with that reported elsewhere^{1-6,8} and is the age at which pseudoexfoliation syndrome becomes apparent.⁷

Parameter	Total (134 Eyes)	GL (80 Eyes)	SF-IOL (66 Eyes)	AC-IOL (33 Eyes)	IC-IOL (27 Eyes)	P Value†
Mean IOP (mm Hg)						
Preoperative	20.25 \pm 7.52	23.39 \pm 8.33	21.57 \pm 8.86	19.19 \pm 7.58	19.12 \pm 3.95	.502
Postoperative	16.26 \pm 4.05	16.56 \pm 4.45	16.21 \pm 4.52	16.66 \pm 5.93	15.96 \pm 2.90	.979
P value‡	< .001	< .001	< .001	.039	.017	—
Mean drugs (n)						
Preoperative	0.71 \pm 0.95	1.11 \pm 0.97	0.94 \pm 1.00	0.35 \pm 0.79	0.66 \pm 1.05	.012
Postoperative	0.66 \pm 1.10	1.36 \pm 1.13	1.03 \pm 1.13	0.51 \pm 0.91	0.96 \pm 1.18	.072
P value‡	.064	.092	.357	.336	.388	—
Preop IOP – postop IOP	3.69 \pm 7.74	6.48 \pm 8.08	4.59 \pm 8.08	2.87 \pm 8.43	2.33 \pm 5.76	.357

Means \pm SD

AC-IOL = exchange for angle-supported intraocular lens; drugs = drugs used to treat glaucoma; GL = patients with glaucoma or IOP higher than 21 mm Hg at time of dislocation; IC-IOL = exchange for iris-claw intraocular lens; logMAR = logarithm of minimum angle of resolution; SF-IOL = intraocular lens repositioning using scleral fixation

*Only cases with minimum follow-up of 3 months included in postoperative outcomes analysis

†Statistical significance of the difference in preoperative CDVA between groups: SF-IOL versus AC-IOL, $P = .002$; AC-IOL versus IC-IOL, $P = .726$; SF-IOL versus IC-IOL, $P = .048$

Type/Complication	Cases (n)
Scleral-fixed IOL	
Vitreous hemorrhage	5
Hyphema	1
Second suture	2
IOL tilting + dislocation; second surgery IC-IOL	2
Vitreous strand	2
CME	2
Subconjunctival hemorrhage	1
Anterior chamber IOL	
Pupillary block; Nd:YAG iridotomy	3
CME	1
Anterior vitreous strand	2
Anterior vitreous hemorrhage	1
Choroidal hemorrhage	1
Iris-claw IOL	
Wound leak	2
Hyphema	1
Transient postoperative IOP rise	2
Asymptomatic pupil distortion	2

CME = cystoid macular edema; IC-IOL = exchange for iris-claw intraocular lens; IOL = intraocular lens; IOP = intraocular pressure; Nd:YAG = neodymium:YAG

The most common comorbid condition was glaucoma, which was detected before surgery in 94 eyes (54.97%), 73 of which were affected by pseudoexfoliation. The percentage of eyes with associated glaucoma was similar to that found by Leung et al.¹⁴ and Shingleton et al.¹¹ in a series of in-the-bag IOL dislocation in eyes with pseudoexfoliation (56%). Our percentage, however, was higher than that found by Jakobsson et al.¹² in their series (33.7%) and lower than in the study by Kristianslund et al.¹⁷ (64%). We found the frequency of open-angle glaucoma to be 9.4% in patients without pseudoexfoliation, although it has been reported to reach 17.4% in patients with pseudoexfoliation.²⁵ The percentage rose to 54.97% in our series of dislocated IOLs. We do not know whether this finding is associated with concomitant pseudoexfoliation syndrome or IOL dislocation.^{1,11,14} Leung et al.¹⁴ recently reported

that in patients with pseudoexfoliation, the eye with IOL dislocation was more likely than the contralateral eye to have a diagnosis of glaucoma and to have more severe glaucoma, suggesting that both dislocation and high IOP could be the result of a more severe stage of pseudoexfoliation.

In addition to pseudoexfoliation, the increased IOP might have been caused by the IOL dislocation or by pseudophacodonesis.² Jakobsson et al.¹² speculated that prolapse of the anterior vitreous surface as a consequence of dislocation can disturb aqueous flow, leading to increased IOP. Zang et al.²⁶ recently reported a case in which uveitis–glaucoma–hyphema syndrome was caused by pseudophacodonesis. It has been hypothesized that the movement of the IOL–bag complex as a result of the loose zonular fibers, induced increased IOP by pigment dispersion and inflammation. Thus, we and other authors believe that, pseudoexfoliation aside, IOL dislocation plays a role in increasing IOP. It has been hypothesized that movement of the IOL could lead to increased IOP.¹⁴ In fact, we found a significant association between IOP and grade of IOL dislocation, namely, IOP decreased as dislocation increased. This observation is consistent with the previous hypothesis, since IOL movement and iris chafing decrease as dislocation progresses.

As in our finding in our previous study,¹ the current study showed a significant decrease in IOP after repositioning or replacement of the IOL. The decrease was independent of the technique used to correct IOL position and was more marked in eyes with glaucoma.

The therapeutic options available for the management of in-the-bag IOL dislocation include repositioning or replacement.^{1–14,17} The surgical approach selected depends on the surgeon's preferences and specialty and the clinical features of the individual case (eg, type of IOL, presence of a CTR, stage and site of IOL dislocation, and ocular comorbidity). There are several studies of IOL repositioning and replacement,^{1–14,17} and our preferred algorithm for treatment has been published.¹ The CDVA results do not indicate that one option is better than another. Consistent with other studies,^{11,17} we did not find significant differences in CDVA between the surgical options. In the current

Table 6. Results in studies that evaluated changes in IOP after surgical correction of IOL dislocation.

Parameter	Study (First Author)				
	Shingleton ¹¹ *	Jakobsson ¹²	Leung ¹⁴ *	Kristianslund ¹⁸	Current
Eyes (n)	74	80	73	104	134
Pseudoexfoliation (%)	100	58.8	100	82.69	78.9
Glaucoma (%)	56	33.7	56	60	54.97
Mean IOP change (mm Hg) [†] *					
Glaucoma group	4.1	3.1	6.6§	3.3	6.48
Entire group	4.2	1.5	3.4	2.5	3.69
Glaucoma surgery [¶] (n)	2 ^{**}	1	†	9	5
Drugs to control glaucoma (n)	No change	No change	Decreased in combined surgery group	Nonsignificant trend toward increase	No change

IOL = intraocular lens; IOP = intraocular pressure

*10 of 74 cases had combined glaucoma surgery at time of surgical correction of IOL position

†31 of 73 cases had combined glaucoma surgery at time of surgical correction of IOL position

‡Preoperative IOP – postoperative IOP

§Combined surgery

**Number of cases requiring glaucoma surgery after surgical correction of IOL dislocation

study, the preoperative visual acuity was significantly better with repositioning than with replacement using an angle-supported AC-IOL, probably as a result of selection bias because we tended to reposition the IOL in the less severe stages of dislocation (grades 1 and 2). However, and despite this preoperative difference, there was no statistically significant difference in CDVA between the 3 IOL groups. This result is consistent with previous findings^{11,17} and indicates that visual acuity should not affect the choice between repositioning and replacement.

The final visual acuity results in our whole group compares well with the best results in the literature^{5,3,11} and better than in other studies.¹²⁻¹⁴ We observed few additional complications, the most severe being choroidal hemorrhage (1 case). Our incidence of complications is comparable to or lower than that reported in other series; in our series, they seemed to be less frequent and less severe in the iris-claw IOL group.

Our finding that the mean IOP decreased significantly after surgery to correct dislocation, regardless of the technique used or the grade of IOL dislocation, with no significant change in the number of drugs needed to treat glaucoma, agrees with findings by Shingleton et al.¹¹ and Kristianslund et al.¹⁸ In our study, only 5 eyes required glaucoma surgery after dislocation. The same results were the same in a subgroup analysis of the glaucoma patients. The mean decrease in IOP was significantly more pronounced in the glaucoma group, as in a study by Jakobsson et al.¹² In a previous study,¹ we reported that IOP tended to decrease after surgery. Thus, other authors and we believe that pseudoexfoliation aside, IOL dislocation plays a role in increasing IOP. It has been hypothesized that movement of the IOL could lead to increased IOP.¹⁴ We found a significant association between IOP and the grade of IOL dislocation; namely, that the IOP decreased as the grade of dislocation increased. This observation is consistent with the previous hypothesis because IOL movement and iris chafing decrease as dislocation progresses.

Shingleton et al.¹¹ and Jakobsson et al.¹² also found a significant decrease in IOP with no change in the number of drugs. Shingleton et al.¹¹ reported that this decrease was independent of the type of surgery used to correct dislocation, as in our study. Of note, the behavior of IOP in cases in which the IOL-bag complex was exchanged for an angle-supported AC-IOL was not worse than that control in cases that had exchange for an iris-claw IOL or in cases of IOL repositioning in our study and in the study by Shingleton et al.¹¹ The postoperative outcome of the more recent models of angle-supported IOLs have resolve some of the problems of the older models; in any case, there is no clear evidence that 1 type of secondary IOL is better than others.²⁷

Leung et al.¹⁴ also evaluated the changes in IOP after surgery to correct in-the-bag IOL dislocation in patients with pseudoexfoliation. However, the authors performed glaucoma surgery when the IOP at presentation was higher than 20 mm Hg. In contrast to our results and those of Shingleton et al.¹¹ and Jakobsson et al.,¹² Leung et al.¹⁴ found a statistically significant decrease in IOP and in the number of glaucoma drugs after surgery, but only in the patients who had glaucoma surgery. Torres et al.¹⁹ performed transscleral IOL fixation combined

with implantation of an Ahmed glaucoma drainage device for patients with late IOL dislocation and high IOP; the mean preoperative IOP in the 11 cases was 33 mm Hg, and the IOP control was good postoperatively. Concurrent surgery in these cases seems reasonable because the expected IOP decrease of approximately 6 mm Hg in patients with glaucoma would not be enough to control the IOP and patients with severe nerve damage will have irreversible damage from any postoperative IOP spike.

Hayashi et al.⁶ found that most eyes with a marked increase in IOP had associated pseudoexfoliation, and Kim et al.⁷ detected secondary glaucoma in 5% of cases (with 2% requiring filtration surgery) after management of IOL dislocation. However, the series included 284 cases of IOL dislocation, of which only 51 were in the bag. This is in contrast to our series, in which only 5 of 134 patients required glaucoma surgery after surgical correction of IOL dislocation. In a series of 74 patients, Shingleton et al.¹¹ performed glaucoma surgery concurrently with surgery to correct IOL dislocation in 10 cases and after dislocation surgery in 2 cases. In a series 80 patients, Jakobsson et al.¹² performed glaucoma surgery in 1 case after surgery to correct IOL dislocation.

In the subset of 28 glaucoma patients in Jakobsson et al. study,¹² 53.5% required the same amount of medication as preoperatively, 25.0% required less medication, and 21.0% required more medication. Of the subset of glaucoma patients in the series of Shingleton et al.,¹¹ the percentages were 43.0%, 31.0%, and 26.0%, respectively; 22.0% of patients with preexisting glaucoma had concurrent glaucoma surgery. In the glaucoma subset our study, the percentages were 59.4%, 16.5%, and 24.1%, respectively. Thus, in patients with glaucoma and in-the-bag IOL dislocation, approximately 50% will remain on the same treatment, 25% will decrease the number of medications, and 25% will require an increase in the number of medications after surgery to correct IOL position. Also, only a small subset will require additional glaucoma surgery either concurrently or after surgery to correct the IOL position.

In a randomized study, by Kristianslund et al.¹⁸ found slightly different results. They compared IOP changes after 2 procedures to correct IOL dislocation; that is, repositioning to sclera or exchange for an iris-claw IOL. They found a significant decrease in IOP that seemed to be slightly more pronounced in the exchange group ($P = .05$). They also found that 20% and 28% of patients in each group required increased glaucoma medication or a surgical procedure to control IOP after surgery to correct the IOL position. The slightly different findings between this study and ours and previous studies could be the high number of patients with high IOP (> 30 mm Hg) (ie, 24% of 25 enrolled patients as compared with 11.19% in our study).

Based on our results and those in previously published studies, and considering that the mean decrease in IOP was more pronounced in the glaucoma group, we believe it is reasonable to consider performing IOL correction only as the first choice in patients with glaucoma with out high IOP (<30 mm Hg) (a decrease in IOP of 3.5 to 6.0 mm Hg is expected) and to reserve glaucoma surgery for the small number

of cases in which IOP does not decrease after surgery. This is in lieu of performing simultaneous glaucoma surgery on a regular basis if the IOP is higher than 20 mm Hg, as in the study by Leung et al.¹⁴ However, one cannot expect an adequate control of IOP in all patients after surgery to correct IOL dislocation. Approximately 25% of patients with glaucoma will require more medications and a subset of patients might require a second surgery or even concurrent surgery if the glaucoma is advanced.

In summary, in cases of in-the-bag IOL dislocation, the IOP decreased significantly as the grade of IOL dislocation increased. Satisfactory results were achieved with a low rate of complications using different surgical alternatives to correct IOL dislocation. A significant trend toward a decrease in IOP was found after the surgical management of in-the-bag dislocated IOLs without a significant increase in number of drugs to treat glaucoma. The number of eyes with in-the-bag IOL dislocation of grade 1 or grade 4 was low; a larger study with more eyes in these categories would be worthwhile to confirm this trend.

WHAT WAS KNOWN

- Increased IOP and glaucoma are frequently associated with in-the-bag IOL dislocation.
- Although some studies found that the IOP decreased after surgery to correct IOL dislocation alone, glaucoma surgery was performed concurrently in most cases in other studies.

WHAT THIS PAPER ADDS

- Although glaucoma was found in a high percentage of patients in our series of in-the-bag IOL dislocation, the IOP at presentation decreased significantly as the grade of IOL dislocation increased.
- A significant trend toward a decrease in IOP was found after the surgical management of in-the-bag dislocated IOLs without a significant increase in number of drugs to treat glaucoma, regardless of the surgical alternative used to correct IOL position. This indicates that simultaneous glaucoma surgery is not required in most cases.

REFERENCES

- Lorente R, de Rojas V, Vázquez de Parga P, Moreno C, Landáez ML, Domínguez R, Lorente B. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation: retrospective analysis of 45 cases. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:1270-1282
- Lorente Moore R, de Rojas Silva MV. Late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation [ediltofa]. *J Emmetropia* 2013; 4:5-8
- Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, Olson FU, Halkiadakis L. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention and management. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31:2193-2204
- Jehan FS, Marmalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudophakia patients. *Ophthalmology* 2001; 108:1727-1731
- Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV, for the Dislocated In-The-Bag Intraocular Lens Study Group. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2004; 137:630-635
- 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
- Kim SS, Smiddy WE, Feuer W, Shi W. Management of dislocated intraocular lenses. *Ophthalmology* 2008; 115:1699-1704
- Davie D, Brubaker J, Espandar L, Stringham J, Crandall A, Werner L, Marmalis N. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009; 116:664-670
- Jakobsson G, Zetterberg M, Lundström M, Stenevi U, Grenmark R, Sundelin K. 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; 36:1637-1644
- Werner L, Zaugg B, Neuhann T, Burrow M, Tetz M. In-the-bag capsular tension ring and intraocular lens subluxation or dislocation: a series of 23 cases. *Ophthalmology* 2012; 119:266-271
- Shingleton BJ, Yang Y, O'Donoghue MW. Management and outcomes of intraocular lens dislocation in patients with pseudophakia. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39:984-993
- Jakobsson G, Zetterberg M, Sundelin K, Stenevi U. Surgical repositioning of intraocular lenses after late dislocation: complications, effect on intraocular pressure, and visual outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39:1879-1885
- Fernández-Buenaga R, Allo JL, Pérez-Ardoy AL, Larrosa-Quesada A, Phillips-Cortés L, Barraquer R, Allo JL II, Muñoz-Negrete FJ. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye* 2013; 27:795-801; quiz 802
- Leung V, Singh H, Ahmed IK. Inter-eye differences in patients with pseudophakia syndrome presenting with intraocular lens dislocation. *Ophthalmology* 2015; 122:480-485
- Lu E, Cole S, Werner L, Hengeler F, Marmalis N, Kohnen T. Pathological evidence of pseudophakia in cases of in-the-bag intraocular lens subluxation or dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41:929-935
- Dabrowska-Kloda K, Kloda T, Boudiaf S, Jakobsson G, Stenevi U. 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; 41:1376-1382
- Kristianslund O, Røn M, Østerm AE, Drolsum L. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: a randomized clinical trial comparing lens repositioning and lens exchange. *Ophthalmology* 2017; 124:151-159
- Kristianslund O, Røn M, Østerm AE, Drolsum L. Glaucoma and intraocular pressure in patients operated for late in-the-bag intraocular lens dislocation: a randomized clinical trial. *Am J Ophthalmol* 2017; 176:219-227
- Torres LA, Vianna JR, Nicoletta MT. Long-term outcome of surgical treatment for late intraocular lens dislocation associated with high intraocular pressure: a case series. *J Glaucoma* 2017; 26:e210-e213
- Chan CC, Crandall AS, Ahmed IK. An external scleral suture loop fixation for posterior chamber intraocular lens decentration: clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:121-128
- Hoffman RS, Fine IH, Packer M. Scleral fixation without conjunctival dissection. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:1907-1912
- McCannel MA. A retrievable suture lida for anterior uveal problems. *Ophthalmic Surg* 1976; 7 (2):98-103
- Pueringer SL, Hodge DO, Ete JC. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980-2009: a population-based study. *Am J Ophthalmol* 2011; 152:618-623
- Govetto A, Lorente R, Vázquez de Parga P, Rojas L, Moreno C, Lagoa F, Lorente B. Frequency of pseudophakia among patients scheduled for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41:1224-1231
- Moreno-Montañés J. *Glaucoma Pseudofalcativa*. Pamplona, Spain, EUSA, 1995; 32-42
- Zhang L, Hood CT, Vrabec JP, Cullen AL, Parish EA, Moroi SE. Mechanisms for in-the-bag uveitis-glaucoma-hyphema syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:490-492
- Wagoner MD, Cox TA, Ahyas RG, Jacobs DS, Karp CL. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology (Ophthalmic Technology Assessment). *Ophthalmology* 2003; 110:840-859

Disclosures: None of the authors has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.



First author:

Betty Lorente Buñes, MD, FEBO

Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, Spain

10.2.- PRESENTACIONES EN CONGRESOS, CURSOS, ETC

10.2.1.- ASCRS 2014 – COMUNICACIÓN LIBRE

105 cases of in-the-bag intraocular lens dislocation:

Presentation characteristics and surgical outcomes, comparison between eyes with and without capsular tension ring




Betty Lorente, Victoria de Rojas, Paula Vázquez de Parga, Claudio Moreno, Ramón Lorente
No funding declared

Centro de Oftalmología Barraquer, Barcelona
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
Complejo Hospitalario Universitario IS Galicia


ASCRS 2014

1



INTRODUCTION

- In-the-bag IOL dislocation is the result of progressive zonular dehiscence and appears spontaneously many years after uneventful surgery
- Role of capsular tension ring (CTR) in prevention is controversial
 - While some authors advocate their use in all cases
 - Two series and anecdotal cases report in-the-bag dislocation with CTR



Several Studies: J Cataract Refract Surg 2008
Ophthalmol 2009
J Cataract Refract Surg 2009
J Cataract Refract Surg 2010

2



PURPOSE

- To compare the presentation characteristics and surgical outcomes of late in-the bag IOL dislocation with and without capsular tension ring (CTR) within the capsular bag



3

PATIENTS AND METHODS

Design	Retrospective (2005-2009) / prospective (2010-2013) interventional case series
Setting	Complejo Hospitalario Universitario Ourense, Spain Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, Spain
Inclusion	105 eyes with in-the-bag IOL dislocation
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> 84 eyes without tension ring within the bag 21 eyes with tension ring within the bag
Outcome measures	<ul style="list-style-type: none"> interval between surgery and dislocation dislocation etiology type of IOL preexisting factors surgical technique used to correct dislocation (BFOL, IOL sutured IOL, IOL exchange for ACIOL, or IOL, IOL removal and anterior capsulotomy) postoperative/intermediate corrected distance visual acuity (CDVA) surgical complications
Statistical Analysis	Mann-Whitney & Wilcoxon test

4





Table 1 Patient Characteristics

Characteristic	Total
Number of eyes	105
Age (years)	
Mean (± SD)	81.6 ± 6.25
Range	63 – 94
Sex	
Female	43
Male	62
Eye	
Right	54
Left	51

Without CTR 81.9 ± 5.98
vs
with CTR 80.38 ± 7.6

No statistical difference in age ($p=0.395$)



5


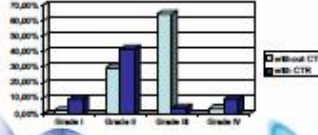


Table 2 Grade of in-the-bag dislocation

Grade	SP of cases
1 Superior pole of the IOL, above visual axis	4
2 Superior pole of the IOL, below visual axis	26
3 Superior pole of the IOL, below visual axis	40
4 Location of in-the-bag IOL, superior into the vitreous cavity	35



Legend: Without CTR (light blue), With CTR (dark blue)

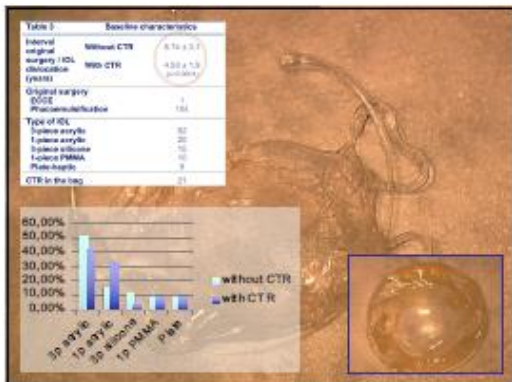
6



7



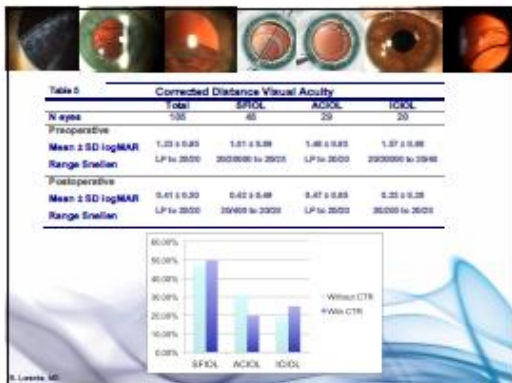
8



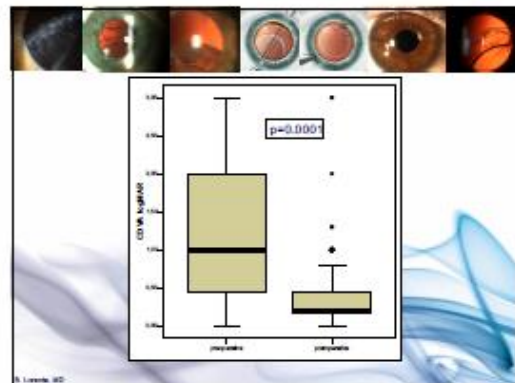
9



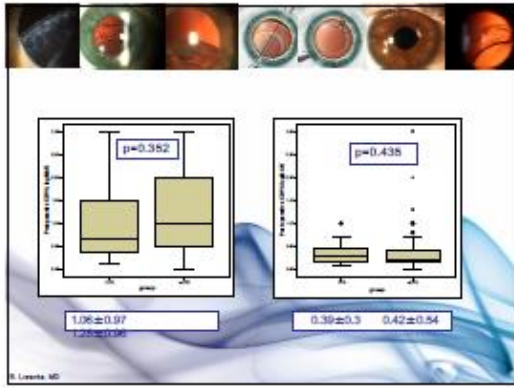
10



11



12



13

Table 8. Complications	N ^a Cases
Scleral fixated IOL	
Vitreous haemorrhage	2
Hyphema	1
Second surgery	2
IOL being + dislocation	2
Second surgery (IOL)	1
Vitreous strand	2
CME	1
Subconjunctival haemorrhage	1
Anterior chamber IOL	
Pupillary block, YAG Iridotomy	1
CME	1
Anterior vitreous strand	2
Anterior vitreous haemorrhage	1
Choroidal haemorrhage	1
In-the-bag IOL	
Wound leak	2
Hyphema	1
Transient postoperative IOP rise	2
Asymptomatic pupil dilatation	2

14

LIMITATIONS

- Those inherent to the retrospective design
- Lack of knowledge of a standard protocol for CTR implantation
- Different sample size

STRENGTH

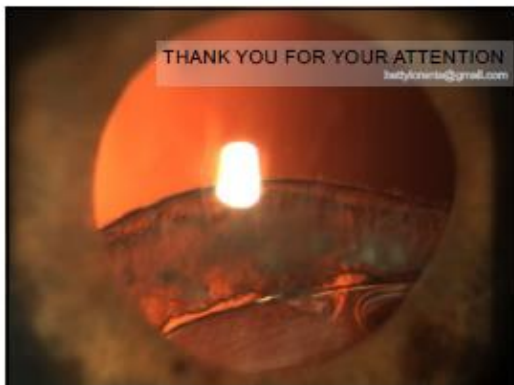
- Largest series of In-the-bag IOL dislocation reported to date

15

CONCLUSIONS

- The implantation of a CTR within the capsular bag does not prevent in-the-bag IOL dislocation
- Dislocation occurs earlier in cases with CTR
- The presence of a CTR facilitates reposition of the capsular bag-IOL complex
- Surgical outcomes do not differ between cases with and without CTR

16



17

10.2.2.- AAO 2014 – “BEST OF THE ANTERIOR SEGMENT SPECIALITY MEETINGS 2014”

105 cases of in-the-bag intraocular lens dislocation:

Presentation characteristics and surgical outcomes, comparison between eyes with and without capsular tension ring



Betty Lorente, Victoria de Rojas, Paula Vázquez de Parga, Claudio Moreno, Ramón Lorente
No financial disclosures

Best of the Anterior Segment Specialty Meetings 2014

Centro de Oftalmología Barraquer, Barcelona
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
Complejo Hospitalario Universitario de Girona

1

105 cases of in-the-bag intraocular lens dislocation:

Presentation characteristics and surgical outcomes, comparison between eyes with and without capsular tension ring



Betty Lorente, Victoria de Rojas, Paula Vázquez de Parga, Claudio Moreno, Ramón Lorente
No financial disclosures


AAO ASMA 2014

Centro de Oftalmología Barraquer, Barcelona
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
Complejo Hospitalario Universitario de Girona

2

INTRODUCTION

- In-the-bag IOL dislocation is the result of progressive zonular dehiscence and appears spontaneously many years after uneventful surgery
- Role of capsular tension ring (CTR) in prevention is controversial
 - While some authors advocate their use in all cases*
 - Two series and anecdotal cases report in-the-bag dislocation with CTR*



B. Lorente, MD

3

PURPOSE

- To compare the presentation characteristics and surgical outcomes of late in-the bag IOL dislocation with and without capsular tension ring (CTR) within the capsular bag



B. Lorente, MD

4

PATIENTS AND METHODS

Design	Retrospective (2005-2008) / prospective (2010-2013) interventional case series
Setting	Complejo Hospitalario Universitario Girona, Spain Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, Spain
Inclusion	105 eyes with in-the-bag IOL dislocation
Criteria	- 84 eyes without tension ring within the bag - 21 eyes with tension ring within the bag - interval between surgery and dislocation - dislocation etiology - type of IOL - predisposing factors
Outcome measures	- surgical technique used to correct dislocation (SF IOL, tile sutured IOL, IOL exchange for AC IOL, S-IOL, IOL removal and anterior capsulotomy) - preoperative/postoperative corrected distance visual acuity (CDVA) - surgical complications
Statistical Analysis	Mann-Whitney & Wilcoxon test

B. Lorente, MD


5

Table 1 Patient Characteristics

Characteristic	Total
Number of eyes	105
Age (years)	
Mean (± SD)	81.6 ± 6.25
Range	63 – 94
Sex	
Female	43
Male	62
Eye	
Right	54
Left	51

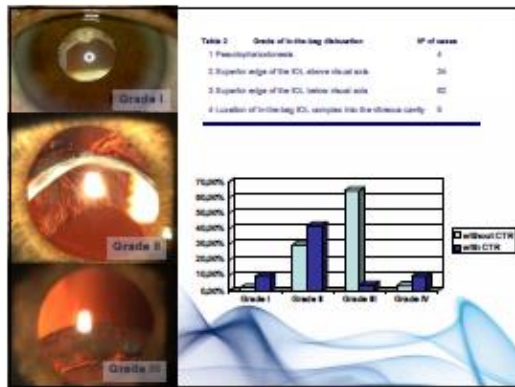
Without CTR 81.9 ± 5.98
vs
with CTR 80.38 ± 7.6

No statistical difference in age (p=0.395)

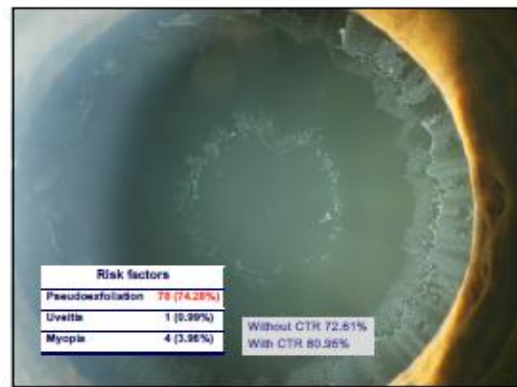


B. Lorente, MD

6



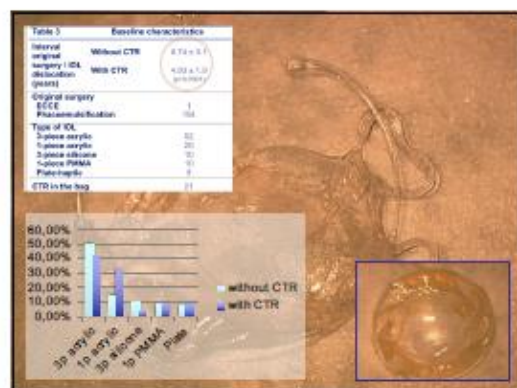
7



8



9



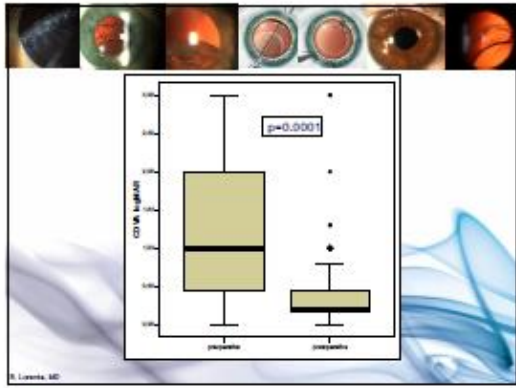
10



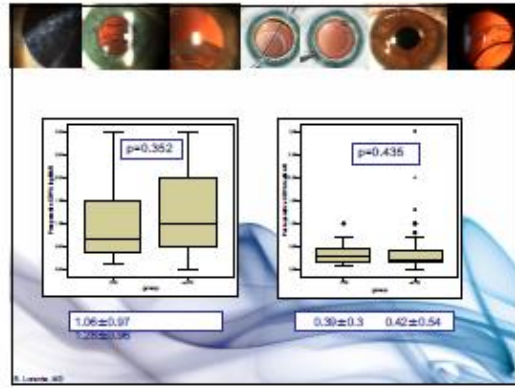
11



12



13



14

Table 6 Complications		Nº Cases
Scleral fixated IOL		
Vitreous haemorrhage		5
Hyphema		1
Second suture		2
IOL fling + dislocation		2
Second surgery IOL		2
Vitreous strand		2
CME		1
Subconjunctival haemorrhage		1
Anterior chamber IOL		
Pupillary block, YAG laserotomy		3
CME		1
Anterior vitreous strand		2
Anterior vitreous haemorrhage		1
Chorioid haemorrhage		1
In-the-bag IOL		
Wound leak		2
Hyphema		1
Transient postoperative IOP rise		2
Asymptomatic pupil dilation		2

15

LIMITATIONS

- Those inherent to the retrospective design
- Lack of knowledge of a standard protocol for CTR implantation
- Different sample size

STRENGTH

- Largest series of in-the-bag IOL dislocation reported to date

16

CONCLUSIONS

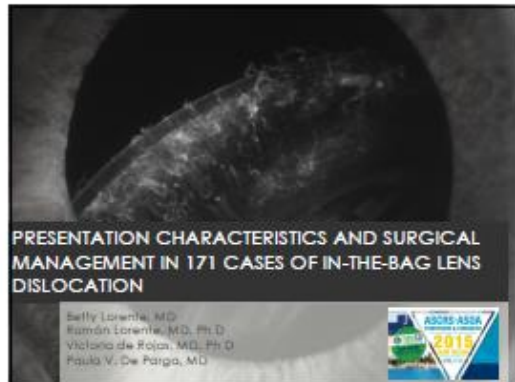
- The implantation of a CTR within the capsular bag does not prevent in-the-bag IOL dislocation
- Dislocation occurs earlier in cases with CTR
- The presence of a CTR facilitates reposition of the capsular bag-IOL complex
- Surgical outcomes do not differ between cases with and without CTR

17

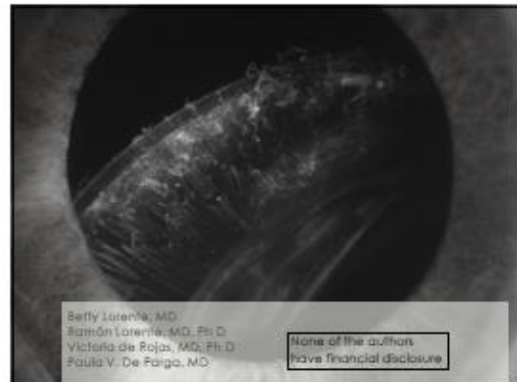


18

10.2.3.- ASCRS 2015 – COMUNICACIÓN LIBRE



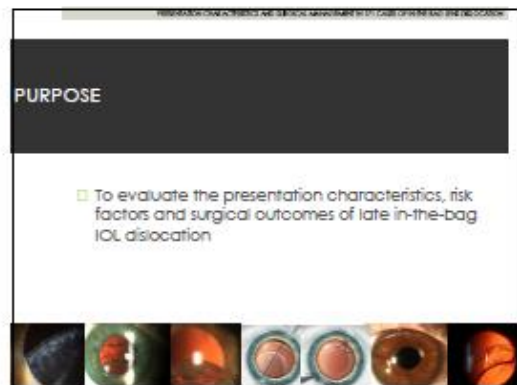
1



2



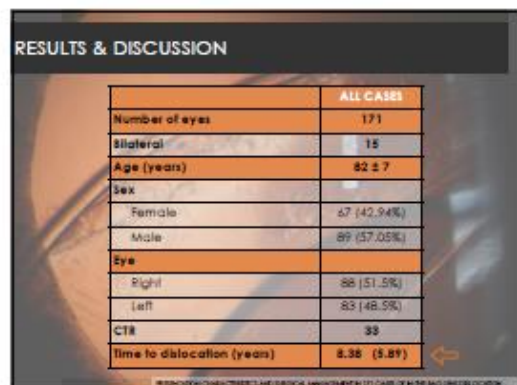
3



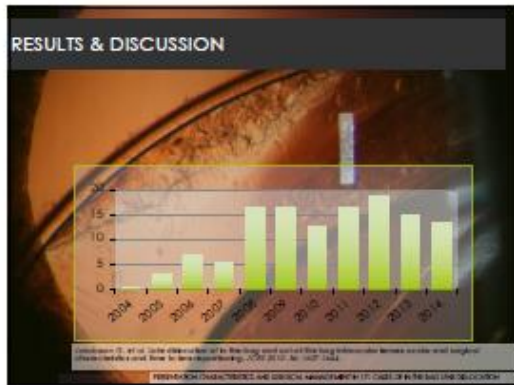
4



5



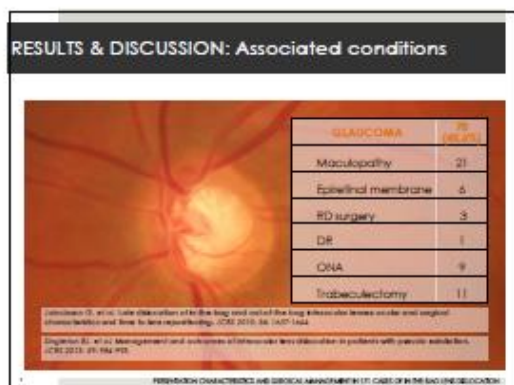
6



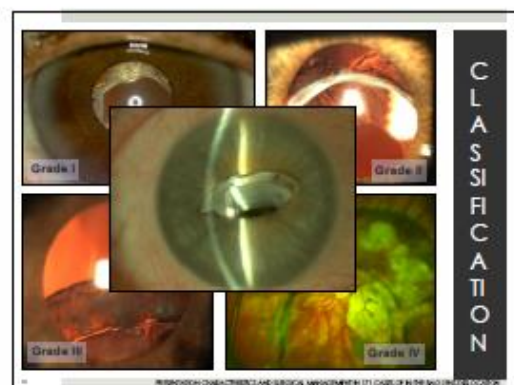
7



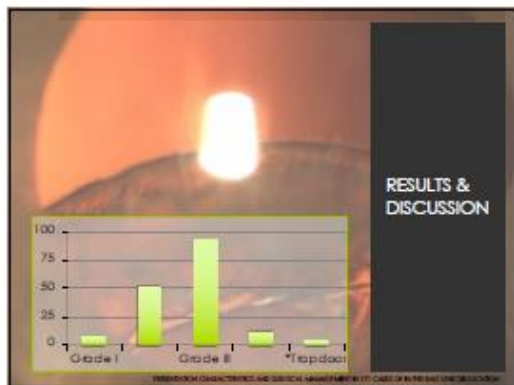
8



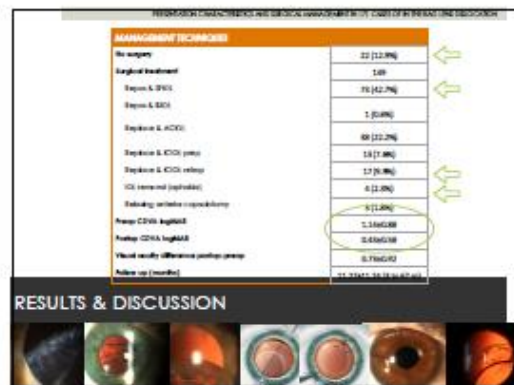
9



10



11



12

REPOSITION

"Our preferred approach"

- Does not require a large incision
- Less endothelial trauma
- Less postsurgical astigmatism
- Can be accomplished in grades I, II and III

13

RESULTS & DISCUSSION: Surgical outcomes

We found no statistical differences in terms of visual acuity in among the groups

CORRECTED DISTANCE VISUAL ACUITY				
	TOTAL	SPIOL	ACIOL	ICIOL
N EYES	134	66	33	27
PREOP				
Mean	1.38 ± 0.91	0.95 ± 0.76	1.49 ± 0.89	1.43 ± 1.06
Range	IP to 20/20	20/20000 to 20/30	IP to 20/20	20/20000 to 20/25
POSTOP				
Mean	0.38 ± 0.46	0.33 ± 0.29	0.43 ± 0.41	0.27 ± 0.24
Range	IP to 20/20	IP to 20/20	IP to 20/20	20/200 to 20/20

14

RESULTS & DISCUSSION: Complications

SCLERAL FIXATED IOL	ANTERIOR CHAMBER IOL		
Vitreous haemorrhage	5	Pupillary block, YAG vitotomy	2
HypHEMA	1	CME	1
Choroidal detachment	1	Anterior vitreous strand	2
IOL ring = dislocation	5	Glaucoma surgery	1
Vitreous strand	2	Choroidal haemorrhage	1*
CME	2	IRIS CLAW IOL	
Glaucoma surgery	4	Wound leak	1
Subconjunctival haemorrhage	1	HypHEMA	1
		Transient postop IOP rise	2 (1-1)
		CME	1
		Glaucoma surgery	1

15

CONCLUSIONS

- Pseudoexfoliation is the most important risk factor for in-the-bag IOL dislocation
- Time to dislocation is significantly shorter in cases with CTR
- Good results with low complication rate were achieved regardless of the technique used to correct dislocation

16

THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR KIND ATTENTION

bettylorente@gmail.com

17

171 casos de luxación tardía del complejo saco-LIO:

Formas de presentación, resultados quirúrgicos y comparación entre ojos con y sin anillo de tensión capsular.



Betty Lorente, Victoria de Rojas, Paula Vázquez de Parga, Claudio Moreno, Ramón Lorente

Centro de Oftalmología Barroquer, Barcelona
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
Complejo Hospitalario Universitario Quirón

1

INTRODUCCION

- La luxación tardía del saco capsular es una posible y serena complicación de la cirugía de catarata en la que la lente intracápsular, situada correctamente en el saco capsular, con o sin anillo capsular, se luxa espontáneamente años después de una cirugía sin complicaciones.
- El papel del anillo de tensión capsular es controvertido:
 - Algunos autores recomiendan usarlo en TODOS los casos
 - Hay series que demuestran la luxación tardía con anillo*



2

PROPÓSITO

- Comparar las formas de presentación y los resultados quirúrgicos de los casos de luxación tardía del saco capsular con y sin presencia de anillo.



3

PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño	Retrospectivo (2005-2014)
Centros	Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
Criterios de inclusión	171 ojos con luxación tardía del complejo saco-LIO 138 sin anillo 33 con anillo capsular
Medidas del estudio	<ul style="list-style-type: none"> Intervalo tiempo entre cirugía y luxación Grado de luxación Tipo de LIO Factores predisponentes Tipo de cirugía realizada para corregir luxación AVDC preoperatoria y postoperatoria Complicaciones
Análisis de resultados	Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Fisher.

4

CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

Total ojos	171
Edad (años)	82 ± 7
Sexo	
F	87 (42.94%)
M	89 (57.05%)
Ojo	
Derecho	88 (51.5%)
Izquierdo	83 (48.5%)

Sin anillo 81.88 ± 6.86
vs
Con anillo 80.53 ± 8.48
> (p = 0.579)




5

GRADO DIBLOCACIÓN

Grado	Definición	Nº de casos
1	Pseudofisquinosas	8
2	Superior de la lente por encima de EV	53
3	Superior de la lente por debajo de EV	92
4	Luxación completa saco-retina a vitreo	18

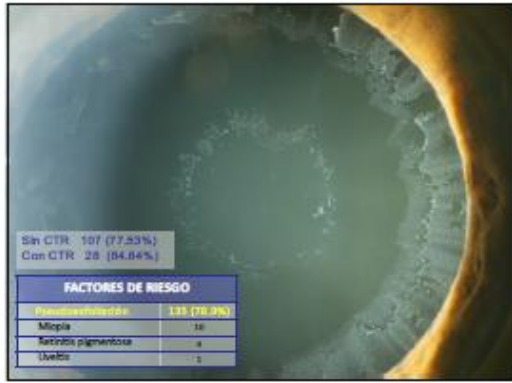
* *Tap-down



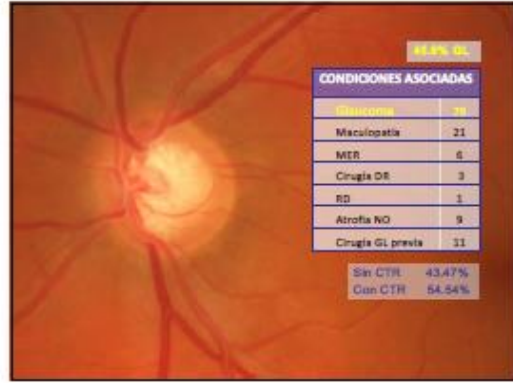
Bar chart showing the distribution of dislocation grades with and without capsular ring (CTR).

Grado	with CTR	without CTR
1	0	8
2	0	53
3	0	92
4	0	18

6



7



8



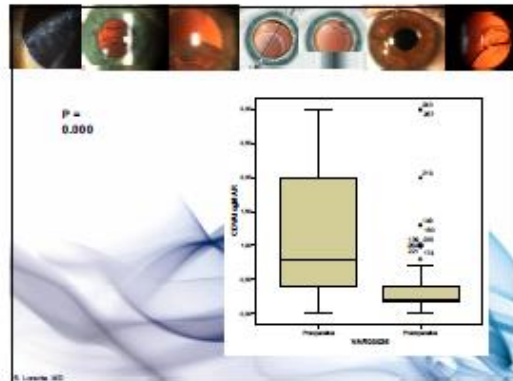
9



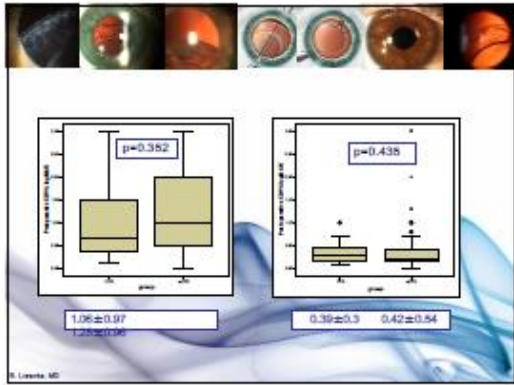
10



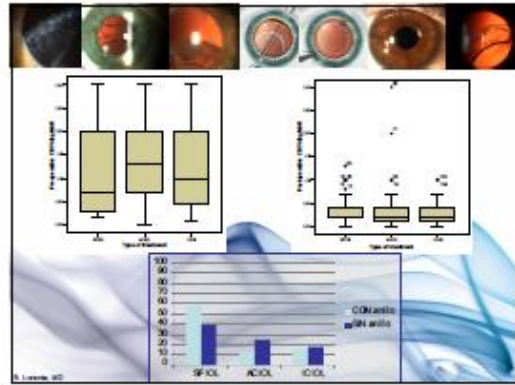
11



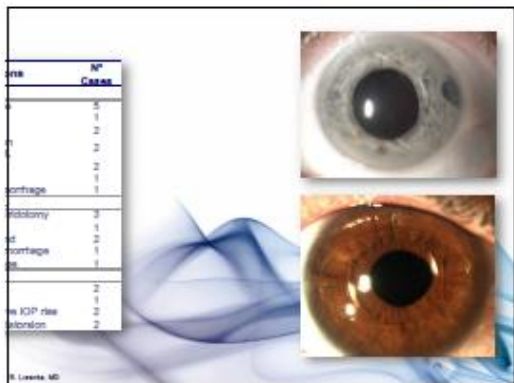
12



13



14



15

LIMITACIONES

- Estudio retrospectivo
- Falta de protocolo para el implante de anillo capsular
- Diferente tamaño de la muestra

INTERÉS/VENTAJA

- Serie más larga hasta la fecha

16

CONCLUSIONES

- El anillo capsular no previene la luxación tardía del complejo saco-LID
- La luxación se presenta antes en los casos con anillo
- La presencia del anillo facilita la reposición quirúrgica
- Los resultados quirúrgicos no se diferencian entre los casos con y sin anillo

17

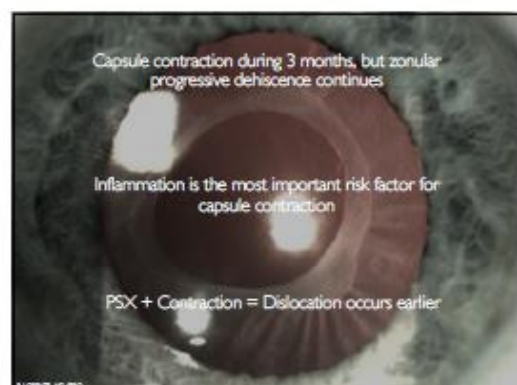
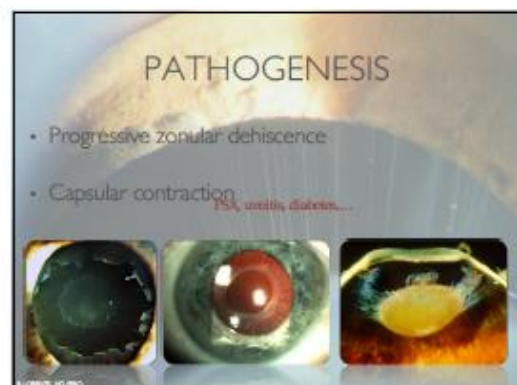
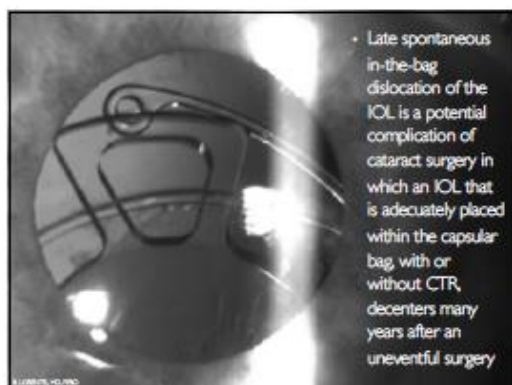
AGRADECIMIENTOS

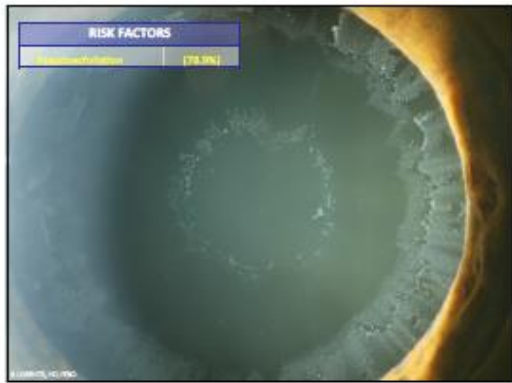
18



19

10.2.6.- ESCRS 2017 – COMUNICACIÓN LIBRE

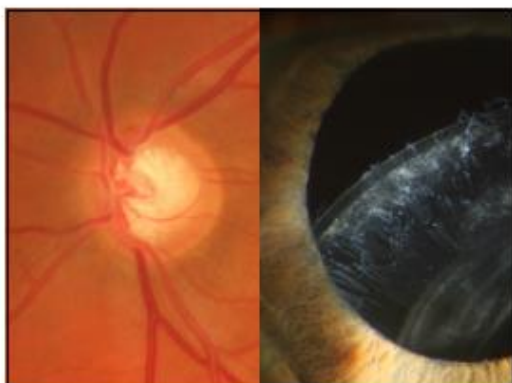




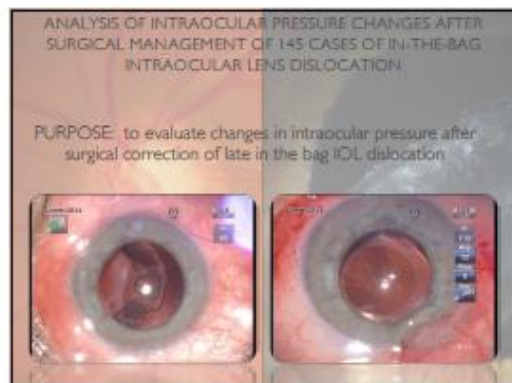
7



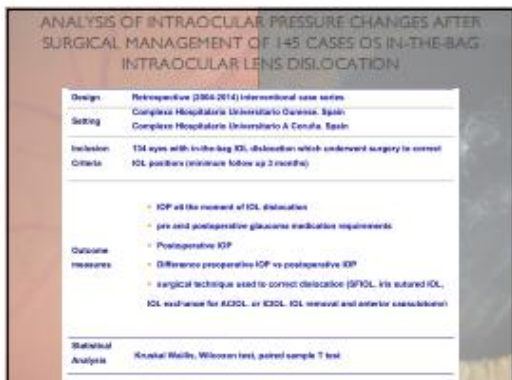
8



9



10



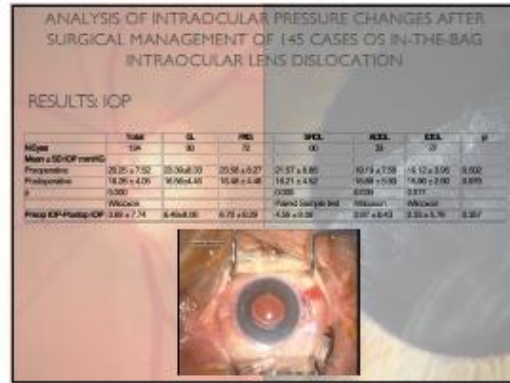
11



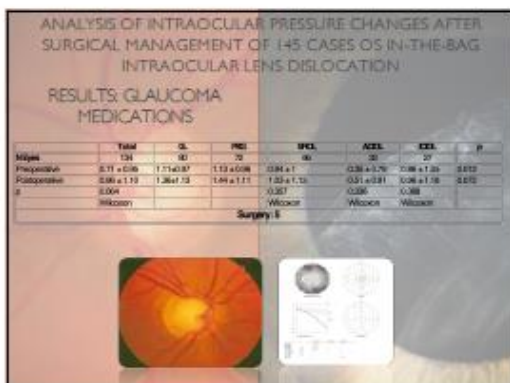
12



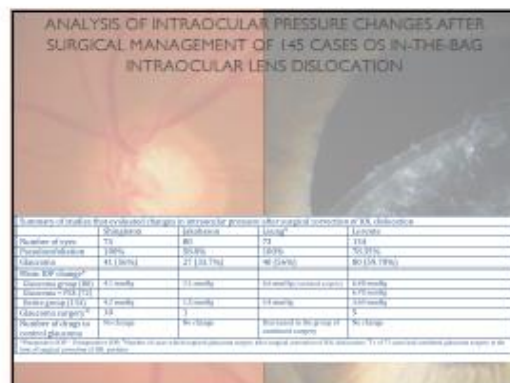
13



14



15



16

CONCLUSIONS

- IOP tends to decrease as degree of subluxation increases
- A significant trend towards a decrease in intraocular pressure was found after the surgical management of in the bag dislocated IOLs
- This decrease was independent of the technique used to correct the dislocation
- The decrease was more important in eyes with glaucoma

17

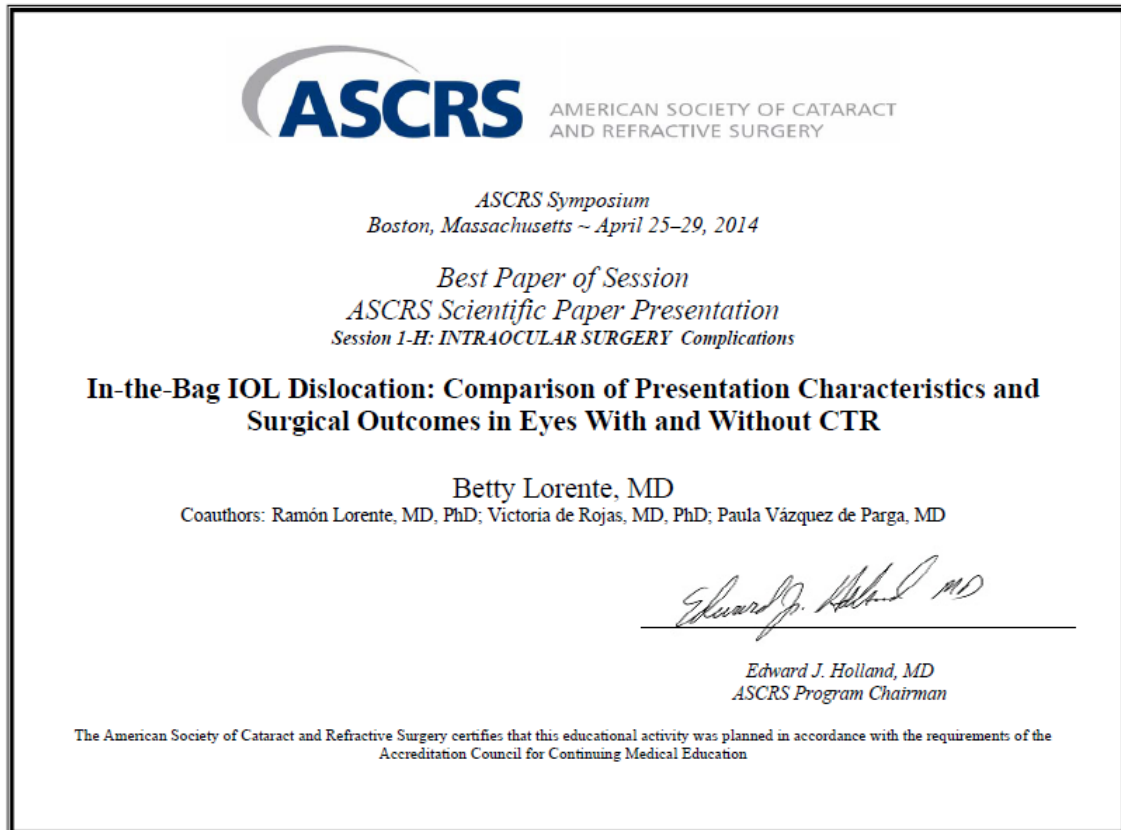
THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR KIND ATTENTION

Betty Lorente Bulnes


18

10.3.- PREMIOS

10.3.1.- "BEST PAPER OF SESSION" ASCRS 2014



10.3.2.- "SECOND PLACE OF THE RESIDENT AND FELLOW PROGRAM" ASCRS 2014




AMERICAN SOCIETY OF CATARACT
AND REFRACTIVE SURGERY

*ASCRS Symposium
Boston, Massachusetts ~ April 25-29, 2014*

*Resident and Fellow Program
ASCRS Scientific Paper ~ Second Place*

**In-the-Bag IOL Dislocation: Comparison of Presentation Characteristics and
Surgical Outcomes in Eyes With and Without CTR**

Betty Lorente, MD
Coauthors: Ramón Lorente, MD, PhD; Victoria de Rojas, MD, PhD; Paula Vázquez de Parga, MD



*Edward J. Holland, MD
ASCRS Program Chairman*

The American Society of Cataract and Refractive Surgery certifies that this educational activity was planned in accordance with the requirements of the Accreditation Council for Continuing Medical Education