



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado Óptica y Optometría

Manejo del astigmatismo en la cirugía de catarata
con implantación de lentes tóricas

Autora

June Garmendia Arrondo

Directores

Gloria López Valverde

María Isabel Fuertes Lázaro

Facultad de Ciencias
Año 2019

ÍNDICE

1. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	3
1.1 ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	3
1.2 ÍNDICE DE TABLAS	3
2. RESUMEN.....	4
ABSTRACT	4
3. ABREVIATURAS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
4.1 ESTUDIO PREOPERATORIO	7
4.2 EXAMEN OFTALMOLÓGICO COMPLETO	7
4.3 CÁLCULO DE LA POSICIÓN Y POTENCIA DE LA LIO	8
4.4 PROCEDIMIENTO DE LA CIRUGÍA	10
5 HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	13
6 METODOLOGÍA:	14
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	14
6.2 MUESTRA DE ESTUDIO	14
6.3 PROTOCOLO EXPLORATORIO	15
6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	17
7 RESULTADOS.....	18
7.1 ETDRS:	18
7.2 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:	18
7.3 PRESENCIA DE HALOS:	19
8 DISCUSIÓN	22
9 CONCLUSIONES	23
10. BIBLIOGRAFÍA.....	24
11. ANEXOS.....	26
ANEXO 1.....	26

1. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

1.1 ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:sistema de clasificación LOCS III	6
Ilustración 2:funcionamiento del IOL MASTER.....	9
Ilustración 3: Calculadora de LIO tórica de Tecnis	10
Ilustración 4: marcador de Daniel Elíes.	10
Ilustración 5:marcado del eje 0°-180° con el marcador de Daniel Elíes.	11
Ilustración 6: Anillo de Méndez	11
Ilustración 7: capsulorrexis para la extracción de la catarata y la introducción de una LIO	11
Ilustración 8 :introducción del facoemulsificador por la incisión principal.....	12
Ilustración 9:fractura de la catarata en cuatro fragmentos	12
Ilustración 10: Expansión de la LIO dentro del saco de la capsula cristalina	12
Ilustración 11: Test de AV ETDRS.....	16
Ilustración 12: Test sensibilidad al contraste Pelli Robson	16

1.2 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:AV monocular SC.....	18
Tabla 2:AV binocular SC.....	18
Tabla 3:AV monocular CC	18
Tabla 4:AV binocular CC	18
Tabla 5:Sensibilidad al contraste monocular CC (VL)	18
Tabla 6:Sensibilidad al contraste binocular CC (VL)	19
Tabla 7:Sensibilidad al contraste monocular con Add(VI)	19
Tabla 8:Sensibilidad al contraste binocular con Add(VI)	19
Tabla 9:Sensibilidad al contraste monocular con Add(VP)	19
Tabla 10:Sensibilidad al contraste binocular con Add(VP)	19
Tabla 11:Discriminación lineal monocular	20
Tabla 12:Discriminación cuadrática monocular.....	20
Tabla 13:Alteración lineal monocular	20
Tabla 14:Alteración cuadrática monocular	20
Tabla 15:Discriminación lineal binocular	20
Tabla 16:Discriminación cuadrática binocular.....	21
Tabla 17:Alteración lineal binocular	21
Tabla 18:Alteración cuadrática binocular	21

2. RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la agudeza visual, sensibilidad al contraste y presencia de halos en pacientes intervenidos de catarata con LIO monofocal tórica y LIO monofocal convencional.

MATERIAL Y MÉTODOS: Todos los pacientes del estudio fueron intervenidos de catarata en el Hospital Nuestra señora De Gracia. Para el estudio se analizaron dos muestras de pacientes, un grupo operado de catarata con LIO monofocal tórica y otro grupo con LIO monofocal sin toricidad. La AV se midió con el optotipo ETDRS, anotándola para una distancia de 3m. En cuanto a la sensibilidad al contraste, se utilizó el test de Pelli Robson, realizado a 0.75m. Por último para valorar la presencia de halos, se utilizó el Software Halo V1.0 a 0.75m.

RESULTADOS: Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (p -valor <0.01) en el estudio de la AV post cirugía, tanto monocular como binocular, en pacientes intervenidos con LIO monofocal sin toricidad con respecto a pacientes intervenidos con LIO monofocal con toricidad, siendo ésta mejor en los pacientes intervenidos con LIO tórica. Estos pacientes también resultaron tener mejor sensibilidad al contraste (p -valor <0.05) en todos los casos, excepto en VP con ADD. Por último, en relación a la presencia de halos, se obtuvo un p -valor <0.01 , lo que indicó que había diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, siendo menor la presencia de halos en pacientes intervenidos de catarata con LIO tórica.

CONCLUSIONES: Es importante realizar un correcto preoperatorio, para realizar una adecuada elección e implantación de la LIO. En cuanto a la implantación de las LIO tóricas, en nuestros resultados, se ha conseguido una mejora en cuanto a la AV, CSF y menor presencia de halos. En casos de pacientes con astigmatismo las lentes tóricas son una buena alternativa consiguiendo reducir el astigmatismo.

ABSTRACT

PURPOSE: To compare the visual acuity, sensibility contrast and the presence of halos in patients undergoing cataract surgery with monofocal toric IOL and monofocal conventional IOL.

MATERIAL AND METHODS: All patients in the study underwent cataract surgery at the Nuestra Señora De Gracia Hospital. For this study, we selected two samples of patients operated of cataracts with toric monofocal IOL implantation and patients with IOL without toricity. The VA was measured with the ETDRS optotype, noting it for a distance of 3m. Regarding contrast sensitivity, the Pelli Robson test, was performed at 0.75m. Finally, to assess the presence of halos, we used the Halo Software V1.0 performed at 0.75m.

RESULTS: Significant differences were obtained (p -value <0.01) in the study of VA, both monocular and binocularly. Patients who had implanted a toric monofocal lens are statistically superior to patients with conventional monofocal IOL. These patients resulted better CSF (p -value <0.05), in all cases excluding the case of CSF in VP with ADD, where the p -value >0.05 (there was no significant difference between the two groups. Finally, in relation to the presence of halos we obtained a p -value <0.01 , indicating that there were differences between both groups, improving the presence of halos in patients undergoing cataract surgery with toric IOL.

CONCLUSIONS: It is important to perform a correct preoperative examination, for the correct choice and implantation of the IOL. As for the implantation of the toric IOLs, in our results, an improvement has been achieved in terms of AV, CSF and the presence of haloes. In cases of patients with astigmatism, toric lenses are a good alternative to reduce astigmatism.

3. ABREVIATURAS

AV: agudeza visual

AVcc: agudeza visual con corrección

AVsc: agudeza visual sin corrección

CA: cámara anterior

CC: con corrección

G1: lente intraocular monofocal convencional

G2: lente intraocular monofocal tórica

LIO: lente intraocular

LA: longitud axial

LH: lámpara de hendidura

VI: visión intermedia

VL: visión lejana

VP: visión próxima

SC: sin corrección

1. INTRODUCCIÓN

La catarata es la principal causa de ceguera tratable en el mundo (1). Es una opacidad del cristalino que afecta sobre todo a las personas de una cierta edad. Esta opacidad se produce por la pérdida de disposición y organización de las fibras cristalínicas. Por ello, se produce una disminución de agudeza visual (AV), pero no todas las disminuciones de AV se deben a la aparición de una catarata. (2)

Las cataratas se pueden clasificar según: (3)

- catarata congénita
- catarata juvenil o presenil
- catarata senil
- catarata secundaria, que puede ser causada por una enfermedad ocular o sistémica
- catarata traumática
- catarata tóxica

Entre los que se mencionan, la catarata más frecuente es la relacionada con la edad y por tanto no existe forma de prevenir su aparición (2)

La escala más estandarizada para la clasificación de las cataratas según la edad, es la escala LOCS III (Lens Opacity Classification System), que se utiliza en la mayoría de los estudios. (4)

Esta escala divide las cataratas en tres grupos: (5)

- ➔ Nucleares
- ➔ Corticales
- ➔ Subcapsulares posteriores

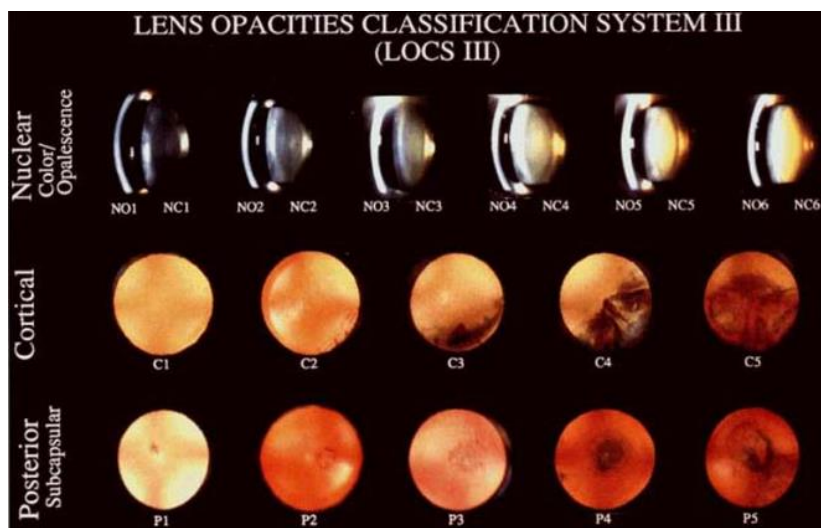


Ilustración 1: sistema de clasificación LOCS III (4)

El único tratamiento actualmente disponible para la catarata es la extracción quirúrgica, y la implantación de una lente intraocular (LIO), que según la ametropía del paciente será monofocal o multifocal. (6)

Dentro de las lentes monofocales tenemos las que tienen corrección astigmática(tórica) y las que no tienen.

Después de la implantación de la LIO monofocal, es de esperar que el paciente tenga buena visión (tanto agudeza visual como sensibilidad al contraste), y pocos problemas de halos. Una de las limitaciones que tienen estas lentes es que el paciente sólo pueda ver nítido a una única distancia focal, de cerca o de lejos (la más habitual).

4.1 ESTUDIO PREOPERATORIO

Antes de realizar la extracción de la catarata se realiza una anamnesis exhaustiva y un examen general completo. Hay que buscar las causas y el tipo de catarata. (7)

Previamente a la cirugía, es importante tener una historia clínica completa, ya que cualquier alteración de la retina por causa de diabetes, hipertensión o patologías cardíacas puede limitar el pronóstico visual. (7)

4.2 EXAMEN OFTALMOLÓGICO COMPLETO

No todas las disminuciones de AV son debidas a la catarata, por lo tanto es importante realizar un examen oftalmológico completo para descartar la presencia de otras patologías oculares. (7)

Para ello, lo que primero se realiza es el examen de fondo de ojo, ya que si hay lesiones predisponentes, éstas son las primeras que deben de ser tratadas. (7)

También es importante realizar medidas de los radios queratométricos para saber si el paciente necesita una lente monofocal tórica o sin toricidad. (7)

Por último se realiza una biometría del paciente para calcular la LIO que deje el menor error refractivo residual posible. (7)

En los pacientes que tengan astigmatismos bajos, se realizan incisiones relajantes en el meridiano de mayor curvatura corneal, para aplanar ese eje y disminuir o eliminar el astigmatismo.

El astigmatismo inducido es un problema que está presente en todas las cirugías de catarata. Actualmente se utilizan incisiones pequeñas de 1.5mm aproximadamente para la cirugía de catarata, aunque en el estudio que hemos realizado nosotros hemos empleado incisiones de 2.7mm. En un estudio realizado por Anabel González, Lorelei Ortega y Eneida Pérez, vieron que el astigmatismo inducido por el cirujano al mes de cirugía era de 0.61D. Por lo que confirmaron que ese astigmatismo iba reduciendo en el post operatorio, viendo que a los tres meses la media bajaba a 0.58 D. (8)

El astigmatismo inducido por el cirujano al realizar las incisiones depende de muchos factores como el tamaño de la incisión, la localización, la forma y la distancia al limbo esclerocorneal.

Las más empleadas son las que se realizan en córnea clara, en la zona temporal. Las incisiones pequeñas tienen las siguientes ventajas: menor tiempo en cerrar la incisión, menor astigmatismo inducido, más rápida la recuperación visual y menos complicaciones hemorrágicas. (9)

En pacientes con astigmatismos más alto, a los que posteriormente se les colocará una LIO tórica, las incisiones se realizan en el meridiano 0° - 180° . Esto se debe a que sean los ejes más anastigmáticos, por lo que es el eje donde menos astigmatismo induce el cirujano (SIA) y después se le coloca la LIO tórica.

Los pacientes con ojo seco tienen mayores riesgos en el postoperatorio, por lo tanto, es importante tratar el ojo seco con lágrimas artificiales, ciclosporina, tapones lagrimales, compresas tibias y limpieza de párpados. (7)

4.3 CÁLCULO DE LA POSICIÓN Y POTENCIA DE LA LIO

Una vez realizada la biometría ocular, en función de los valores obtenidos de la longitud axial (LA) del ojo, profundidad de la cámara anterior (CA), las Queratometrías (K), distancia blanco-blanco, refracción del paciente, espesor del cristalino y la edad, se determina la potencia de la LIO. Aunque el factor que más influye es la LA, también se tienen en cuenta las características físicas de la LIO. En cuanto a la casa comercial, tenemos que conocer la constante A, un valor empírico que es específico del diseño de cada LIO (10)

La potencia de la LIO se calcula mediante la biometría, y en nuestro caso, el biómetro que habitualmente se utiliza en el Hospital nuestra Señora De Gracia, es el biómetro óptico.

El biómetro óptico se basa en la interferometría de coherencia parcial. Es un aparato de no contacto, que aporta medidas de gran precisión. Proyecta dos haces de luz de alta coherencia en la retina y mide la reflexión de ellos en las diferentes estructuras oculares. Tiene un doble haz que permite eliminar la influencia de los movimientos longitudinales del ojo durante la medida. Es capaz de medir distancias tanto paralelas, como las que se encuentran a un cierto ángulo del eje visual. Podemos medir la LA, la profundidad de la CA, la queratometría y el diámetro corneal. El instrumento usado en el Hospital Nuestra señora De Gracia fue el IOL Master 700 (ilustración 2) (11)

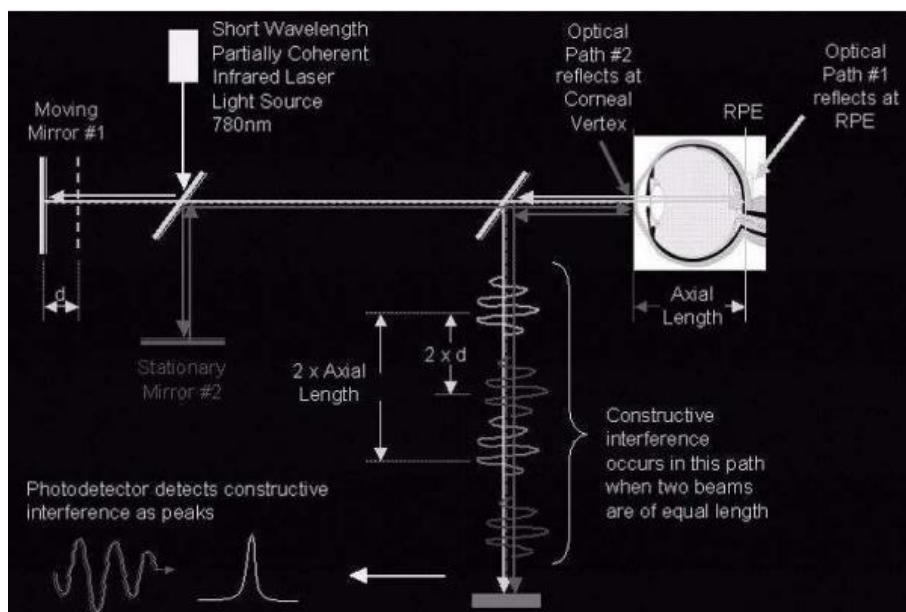


Ilustración 2:funcionamiento del IOL MASTER.

Este sistema emite un haz de luz infrarroja (longitud de onda 780nm), que pasa por un divisor de haz, generando dos haces de luz de alta coherencia. Uno se refractará en un espejo de referencia y el otro se reflejará en él. Estos dos haces pasan por el ojo reflejándose en las estructuras oculares transparentes. Finalmente, la información recogida por el fotodetector se transforma en un ecograma a partir de un software. (12)

La fórmula a utilizar para el cálculo de la potencia de la LIO se elige dependiendo de la LA del ojo, aunque no son reglas estrictas. Generalmente, en función de la LA, la fórmula a utilizar es: (10)

“LA < 22mm: Holladay II o Hoffer Q”

“22 < LA < 26mm: SRK/T o Holladay II”

“LA > 26mm: SRK/T o Holladay II”

“HAIGIS”: es efectiva en todos los rangos de LA. (13)

Las fórmulas más empleadas son las que se basan en dos medidas, la LA y la K, las cuales son la SRKT, Holladay y Hoffer. La Haigis se basa en tres medidas, que son la LA, la K y la ACD preoperatoria, que tiene en cuenta las tres constantes de la LIO. (13)

Para realizar este estudio, la fórmula más empleada para el cálculo de la LIO fue la SRK/T.

La LIO elegida para las intervenciones de cataratas fue la TECNIS toric ZCT de Abbot Medical Optics(AMO).

Toric Multifocal Toric Monofocal **TECNIS Symphony® Toric**

TECNIS® TORIC
Información del cirujano y el paciente(i)

Nombre del cirujano Fecha

Información del paciente Edad del paciente

Ojo ☒ OD (derecho) ☐ OS (izquierdo) [Notas...](#)

Notación K ☐ D ☒ mm

Queratometría(i)

Astigmatismo inducido quirúrgicamente (SIA) D Incisión en eje (Ubicación de la incisión) °

K1 plana mm K1 plana en eje °

K2 curva mm K2 curva en eje °

Astigmatismo corneal preoperatorio D Incluir astigmatismo corneal posterior ☐

Biometría(i)

Longitud axial mm

Método

Constante A

Preferencias de cálculo(i)

Potencia SE de la LIO D

Índice K

Convención de cilindro ☒ Más ☐ Menos

Resultados finales (i)

Detalles de la LIO		Astigmatismo residual	
Modelo de LIO	Orientación	Cilindro	Eje

Calcular los resultados Borrar las entradas

V:3.31

Ilustración 3: Calculadora de LIO tórica de Tecnis

4.4 PROCEDIMIENTO DE LA CIRUGÍA

Antes de empezar la cirugía se le realizan las marcas de 0°-180° en la córnea del paciente para la correcta colocación de la LIO (ilustración 5). Normalmente se realizan con la LH. Se mueve el haz de iluminación hasta el eje 0°-180° y con un rotulador se realizan las marcas, aunque también es posible realizar las marcas de la orientación de la LIO. Otra opción es realizar las marcas con el péndulo de Daniel Elies y un bolígrafo de ganancia. Posteriormente, se coloca el paciente en la camilla y se le comprueba el eje donde se va a colocar la LIO tórica con el anillo de Méndez (ilustración 6). (14)



Ilustración 4: marcador de Daniel Elies. (14)



Ilustración 5: marcado del eje 0°-180° con el marcador de Daniel Elíes. (14)



Ilustración 6: Anillo de Méndez (14)

La cirugía empieza por la dilatación de la pupila. En ese periodo de dilatación, se le instila gotas de antibiótico y antiinflamatorio. (7)

Es importante la instilación de povidona iodada, para evitar la endoftalmitis post quirúrgica. (7)

Previamente se instilan gotas de anestésico tópico, y se le coloca el blefarostato para mantener el ojo abierto mediante la cirugía. (7)

Se realiza una incisión principal de 2.7 mm aproximadamente en córnea clara temporal con tunelización corneal. Son incisiones autosellantes que se realizan con bisturí de diamante. Para la introducción de la LIO se realiza una incisión accesoria de 1-2 mm de diámetro. (15)

Se introduce viscoelástico en la cámara anterior para mantener las estructuras oculares protegidas. (7)

Tras realizar las incisiones se abre la cápsula del cristalino para extraer el núcleo opacificado a través de la apertura. Para realizar la apertura de la capsula, la incisión más empleada es la capsulorrexis circular continua (CCC). (16) (Ilustración 7)



Ilustración 7: capsulorrexis para la extracción de la catarata y la introducción de una LIO (7)

Mediante la utilización de suero fisiológico, se separan las fibras del cristalino del saco capsular que las rodea y el núcleo del epinúcleo. (7)

Después, con la facoemulsificación (ilustración 8), se fragmenta la catarata (ilustración 9). El facoemulsificador se introduce por la incisión principal. Se limpia el saco con la pieza de mano con la línea de irrigación aspiración y se rellena con viscoelástico para introducir la LIO. (7) (ilustración10)



Ilustración 8 : introducción del facoemulsificador por la incisión principal (16)



Ilustración 9: fractura de la catarata en cuatro fragmentos (16)

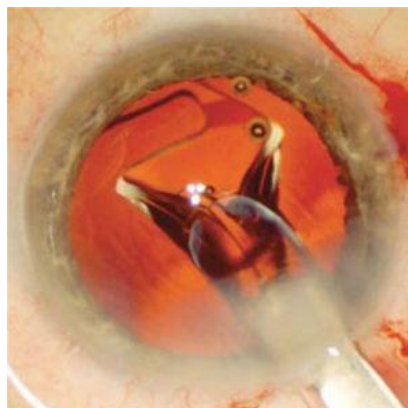


Ilustración 10: Expansión de la LIO dentro del saco de la capsula cristalina (7)

En las lentes tóricas, al meter la LIO en el saco capsular, hay que girar la lente hasta que coincida con la misma orientación de las marcas realizadas en la córnea previamente. (7)

Finalmente se hidratan las incisiones y se comprueba si están cerradas, ya que si no queda correctamente cerrada, se deberá de suturar con nylon.

Es importante cerrar con un vendaje el ojo para evitar traumas accidentales.

5 HIPOTESIS Y OBJETIVOS

La hipótesis que nos planteamos al inicio de este estudio fue que en los pacientes intervenidos de cirugía de cataratas con implantación de LIO tórica mejoran su AV, considerando esta mejora superior a la de los pacientes intervenidos con implantación de LIO monofocal sin toricidad.

A partir de esta hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo principal:

1) Estudiar la AV post cirugía con el test de ETDRS en pacientes intervenidos de catarata con LIO tórica, y comparar dicha AV con la obtenida con la LIO monofocal sin toricidad.

Objetivo secundario:

1) Analizar las posibles diferencias en la sensibilidad al contraste entre ambos grupos de pacientes.

2) Estudiar las posibles diferencias en la halometría entre ambos grupos de pacientes.

6 METODOLOGÍA:

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de tipo prospectivo en el que se estudiaron dos grupos de pacientes. En un grupo se incluyeron pacientes que fueron intervenidos de cirugía de cataratas con lente monofocal sin toricidad y en el otro, los operados de catarata con lente monofocal tórica.

6.2 MUESTRA DE ESTUDIO

Se seleccionó una muestra de 86 ojos de 45 personas con un rango de edad de entre 41 y 72 años que iban a ser intervenidas de catarata con implantación de LIO monofocal en el hospital Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza. Debido a pérdidas de datos en la toma de variables, el tamaño muestral varía según la variable analizada. Además a algunos pacientes se les intervino de cirugía de un solo ojo, por lo que no se les realizaron pruebas binoculares.

Como criterios de inclusión para el grupo de pacientes a los que se les implantó la lente monofocal empleamos:

- Adultos con criterio quirúrgico de catarata (AV inferior o igual a 0,4 no justificable por otras patologías oftalmológicas)
- Que hubieran firmado el consentimiento informado para la cirugía.
- Un astigmatismo corneal inferior a 1,5 dioptrías.
- Catarata igual o mayor a 2 grados en cualquier categoría de la escala LOCS III
- Potencia de LIO entre +6.00 y +30.00 dioptrías

Como criterios de exclusión para el grupo de pacientes a los que se les implantó la lente monofocal empleamos:

- Pacientes diagnosticados de cualquier otra patología oftalmológica (patología retiniana concomitante, glaucoma, neuropatía, DM,...)
- Pacientes con alteraciones corneales (leucomas, guttas, cirugía refractiva previa, pterigium,...)
- Pacientes con riesgo de ruptura zonular(desinserciones previas, síndrome de pseudoexfoliación...)
- Astigmatismos irregulares o mala concordancia en las pruebas preoperatorias.
- Pacientes con córneas irregulares.
- Pacientes con problemas intraoperatorios y endoftalmitis.

Por otra parte, se seleccionó una muestra de 121 ojos de 86 pacientes con un rango de edad de entre 48 y 89 años que iban a ser intervenidas de catarata con implantación de lente monofocal tórica en el hospital Nuestra Señora de Gracia. En este grupo también hubo pérdida de datos que justifican que el tamaño muestral no sea concordante en todos los análisis estadísticos realizados.

Como criterios de inclusión para el grupo de pacientes a los que se les implantó la lente monofocal tórica empleamos:

- Adultos con criterio quirúrgico de catarata (Una AV inferior o igual a 0,4 no justificable por otras patologías oftalmológicas).
- Que hubieran firmado el consentimiento informado para la cirugía.
- Un astigmatismo corneal superior a 1,5 dioptrías e inferior a 4.5 dioptrías.
- Catarata igual o mayor a 2 grados en cualquier categoría de la escala LOCS 3.

Como criterios de exclusión para el grupo de pacientes a los que se les implantó la lente monofocal tórica empleamos:

- Pacientes diagnosticados de cualquier otra patología oftalmológica (patología retiniana concomitante, glaucoma, neuropatía, DM,...).
- Pacientes con alteraciones corneales (leucomas, guttas, cirugía refractiva previa, pterigium,...).
- Pacientes con riesgo de ruptura zonular(desinserciones previas, síndrome de pseudoexfoliación...).
- Astigmatismos irregulares o mala concordancia en las pruebas preoperatorias.
- Diferencias de eje de astigmatismo corneal mayores a 10 grados o diferencia de astigmatismo mayor a 0.5 dioptrías entre el IOL master y Pentacam.
- Pacientes con córneas irregulares.
- Pacientes con problemas intraoperatorios y endoftalmitis.

6.3 PROTOCOLO EXPLORATORIO

Para llevar a cabo el estudio de los objetivos, tras realizar una anamnesis exhaustiva de cada paciente y un examen general completo, realizaron las siguientes pruebas:

- a) ETDRS: La AV se mide mediante el test ETDRS. Es una medida que se realiza con los optotipos de Bailey-Lovie, utilizando una escala logarítmica. El uso de los optotipos de Bailey-Lovie está recomendado por la Organización Mundial de la Salud. Mide la AV con mayor precisión que otros optotipos. (17) Esta medida se realiza en diferentes condiciones de luz y de deslumbramiento.
 1. AV con luz fotópica: Condiciones de alta iluminación.
 2. AV con luz mesópica +filtros: baja iluminación, y en este caso se emplea un filtro que disminuye el contraste entre el fondo del optotipo y las letras.

3. AV con luz fotópica+glare: La medida de la AV se realiza empleando dos focos de luz a cada lado del optotipo y el filtro que disminuye el contraste del optotipo. Con ello se valora como responde el paciente al deslumbramiento en condiciones de bajo contraste y alta iluminación.
4. AV con luz mesópica+glare+filtros: Se realiza en condiciones de penumbra, empleando el filtro y los dos focos accesorios para producir el deslumbramiento.

Todas estas medidas se realizan dos veces, la primera sin corrección (SC) y la segunda con corrección (CC). Se realizó tanto de manera monocular como binocular.

Para nuestro estudio se utilizaron los valores de AV en condiciones fotópicas sin glare.



Ilustración 11: Test de AV ETDRS

- b) Pelli Robson: Es un test que se utiliza para medir la sensibilidad al contraste. Determina el umbral de detección para diferentes frecuencias espaciales. Para ello se utiliza un test que se coloca a 0.75 m del paciente. Tiene 8 filas de letras, dispuestas en dos tripletes. Las letras presentadas tienen 16 niveles de contraste y un tamaño de 59x84cm. (18)



Ilustración 12: Test sensibilidad al contraste Pelli Robson

- c) Halo v1.0: El objetivo del software Halo V1.0 es cuantificar de forma sencilla la reducción de la discriminación de los sujetos que han sido sometidos a la cirugía de catarata con implantación de LIO monofocal. En este test se le muestra al sujeto un estímulo luminoso sobre un fondo oscuro. El estímulo se encuentra en el centro, y se le muestran otros estímulos periféricos en diferentes posiciones y distancias. El test se realiza en condiciones escotópicas, y el sujeto tiene que pulsar el botón cada vez que percibe el estímulo periférico. (19)

La percepción de halos es muy frecuente en pacientes intervenidos de cirugía, debido a la aberración esférica y el scatter producido cuando la luz atraviesa los diferentes medios oculares. (19)

Una vez realizadas la prueba obtenemos los siguientes valores:

Se utilizan el índice de discriminación lineal y el índice de discriminación cuadrática, que son valores proporcionados por el software. El índice varía de 1 a 0, y cuanto mayor es el valor de este índice, más capacidad tiene el paciente para detectar estímulos periféricos. (19)

6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todas las variables obtenidas en el estudio se introdujeron en una hoja Excel. El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS, versión 20.0

Se utilizó el test de Shapiro Wilks para estudiar si las variables seguían una distribución normal. Para analizar las diferencias de la AV, CSF y resultados de halometría entre los dos grupos de estudio, se utilizó el test no paramétrico U de Mann Whitney.

Los valores de p inferiores a 0.05 fueron considerados significativos en el análisis estadístico.

7 RESULTADOS

7.1 ETDRS:

Para llevar a cabo el análisis de la AV medida con el test de ETDRS, se estudiaron 84 pacientes operados de catarata con LIO monofocal sin toricidad y 95 pacientes de operados con LIO monofocal tórica.

En primer lugar se estudió si la muestra seguía una distribución normal mediante el test de Shapiro Wilks. Dado que el p-valor obtenido fue inferior a 0.05, se rechazó la hipótesis de normalidad. Por lo tanto, se utilizó el test no paramétrico U de Mann Whitney. Aquellas comparaciones con un p-valor<0.001, indicaron que existían diferencias significativas entre los dos grupos de pacientes. Los pacientes intervenidos con lente monofocal tórica obtuvieron mejor AV tras la cirugía que los pacientes intervenidos con LIO monofocal sin toricidad. (Tablas 1-4)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	84.00	0.02	0.11	-0.16	0.40	-0.06	0.00	0.08	<0.001
G 2	95.00	0.17	0.16	-0.20	0.80	0.06	0.14	0.26	
TOTAL	179.00	0.10	0.16	-0.20	0.80	0.00	0.08	0.18	

Tabla 1:AV monocular SC, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75:tercer cuartil

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	80.00	-0.05	0.08	-0.18	0.20	-0.10	-0.07	0.00	<0.001
G 2	59.00	0.11	0.10	-0.10	0.36	0.04	0.12	0.18	
TOTAL	139.00	0.02	0.12	-0.18	0.36	-0.08	0.02	0.10	

Tabla 2:AV binocular SC, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

G1 m.conven'cional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	84.00	-0.03	0.08	-0.16	0.40	-0.08	-0.04	0.02	<0.001
G 2	94.00	0.09	0.13	-0.20	0.80	0.02	0.08	0.14	
TOTAL	178.00	0.03	0.12	-0.20	0.80	-0.06	0.02	0.10	

Tabla 3:AV monocular CC, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75:tercer cuartil

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	80.00	-0.07	0.07	-0.18	0.20	-0.10	-0.08	-0.02	<0.001
G 2	58.00	0.04	0.09	-0.18	0.24	-0.06	0.06	0.10	
TOTAL	138.00	-0.02	0.10	-0.18	0.24	-0.10	-0.06	0.02	

Tabla 4:AV binocular CC, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

7.2 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:

Para el análisis de la sensibilidad al contraste medida por Pelli Robson, el p-valor del test de Shapiro Wilk para contrastar la normalidad fue en todas las variables < 0.001 lo que de nuevo exige utilizar un test no paramétrico para la comparación entre grupos. (Tablas 5-10)

MONOCULAR CC (VL): En este caso el p-valor fue de 0.009 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	P- valor
G 1	84.00	1.70	0.18	1.35	1.95	1.65	1.65	1.88	0.009
G 2	90.00	1.78	0.18	1.35	1.95	1.65	1.85	1.95	
TOTAL	174.00	1.74	0.18	1.35	1.95	1.65	1.70	1.95	

Tabla 5: Sensibilidad al contraste monocular CC (VL), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

BINOCULAR CC (VL): En este caso el p-valor fue de 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	80.00	1.90	0.15	1.35	1.99	1.95	1.95	1.95	0.001
G 2	37.00	1.89	0.11	1.40	1.95	1.85	1.90	1.95	
TOTAL	117.00	1.89	0.14	1.35	1.99	1.90	1.95	1.95	

Tabla 6: Sensibilidad al contraste binocular CC (VL), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

MONOCULAR ADD (adición) (VI): En este caso el p-valor fue de 0.016 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	84.00	1.69	0.21	1.35	1.95	1.50	1.65	1.95	0.016
G 2	90.00	1.76	0.24	0.17	2.05	1.65	1.83	1.95	
TOTAL	174.00	1.73	0.23	0.17	2.05	1.65	1.69	1.95	

Tabla 7: Sensibilidad al contraste monocular con Add(VI), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

BINOCULAR ADD (VI): En este caso el p-valor fue de < 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	80.00	1.90	0.13	1.35	1.95	1.95	1.95	1.95	<0.001
G 2	37.00	1.86	0.15	1.20	1.95	1.85	1.90	1.95	
TOTAL	117.00	1.89	0.14	1.20	1.95	1.90	1.95	1.95	

Tabla 8: Sensibilidad al contraste binocular con Add(VI), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

MONOCULAR ADD (VP): En este caso el p-valor fue de 0.468 lo que implica que no existen diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	81.00	1.66	0.20	1.20	1.95	1.50	1.65	1.80	0.468
G 2	85.00	1.69	0.17	1.35	1.95	1.60	1.65	1.80	
TOTAL	166.00	1.68	0.18	1.20	1.95	1.55	1.65	1.80	

Tabla 9: Sensibilidad al contraste monocular con Add(VP), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

BINOCULAR ADD (VP): En este caso el p-valor fue de 0.409 lo que implica que no existen diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	78.00	1.83	0.16	1.35	1.95	1.65	1.95	1.95	0.409
G 2	34.00	1.82	0.19	1.05	1.95	1.75	1.90	1.95	
TOTAL	112.00	1.83	0.17	1.05	1.95	1.65	1.95	1.95	

Tabla 10: Sensibilidad al contraste binocular con Add(VP), p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

El estudio se realizó con diferente tamaño de muestra en cada caso. Con este análisis podemos confirmar que la sensibilidad al contraste mejora en pacientes que han sido intervenidos de catarata con implantación de LIO tórica.

7.3 PRESENCIA DE HALOS:

Por último, para el estudio de la presencia de halos, realizada con Halo v 1.0, se estudió el test no paramétrico U de Mann Whitney, debido a que en el test de normalidad de Shapiro Wilks el p-valor < 0.001 para las 8 variables.

Para este estudio se utilizó una muestra de 109 pacientes, de los cuales 22 fueron intervenidos de cirugía de catarata con LIO monofocal sin toricidad y 87 con LIO monofocal tórica. (Tablas 11-18)

DISCRIMINACIÓN LINEAL MONOCULAR: En este caso el p-valor fue de 0.709, lo que implica que no hay diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.80	0.09	0.54	0.93	0.76	0.80	0.88	0.709
G 2	87.00	0.79	0.13	0.29	1.00	0.79	0.80	0.86	
TOTAL	109.00	0.79	0.13	0.29	1.00	0.76	0.80	0.86	

Tabla 11:Discriminación lineal monocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

DISCRIMINACIÓN CUADRÁTICA MONOCULAR: En este caso el p-valor fue de 0.507 lo que implica que no hay diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.86	0.09	0.58	0.96	0.84	0.88	0.91	0.507
G 2	87.00	0.86	0.13	0.32	1.00	0.85	0.89	0.92	
TOTAL	109.00	0.86	0.12	0.32	1.00	0.85	0.89	0.92	

Tabla 12:Discriminación cuadrática monocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

ALTERACIÓN LINEAL MONOCULAR: En este caso el p-valor fue de 0.812 lo que implica que no hay diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.20	0.09	0.07	0.46	0.12	0.20	0.24	0.812
G 2	87.00	0.21	0.13	0.00	0.71	0.14	0.20	0.24	
TOTAL	109.00	0.21	0.13	0.00	0.71	0.14	0.20	0.24	

Tabla 13:Alteración lineal monocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

DISCRIMINACIÓN CUADRÁTICA MONOCULAR: En este caso el p-valor fue de 0.575 lo que implica que no hay diferencias entre ambos grupos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max(máximo)	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.14	0.09	0.04	0.42	0.09	0.13	0.16	0.575
G 2	87.00	0.14	0.13	0.00	0.68	0.08	0.11	0.16	
TOTAL	109.00	0.14	0.12	0.00	0.68	0.08	0.11	0.16	

Tabla 14:Alteración cuadrática monocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

DISCRIMINACIÓN LINEAL AMBOS OJOS: Para el análisis de discriminación de ambos ojos se escogió una muestra de 135 pacientes. 68 fueron operados de catarata y se les implanto una LIO monofocal sin toricidad y 67 con LIO monofocal tórica.

En este caso el p-valor en todos los análisis fue de 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Disminuyendo la aparición de halos en el caso de la cirugía de catarata con implantación de LIO tórica.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p- valor
G 1	68.00	264.90	1528.56	0.50	8981.00	0.70	0.81	0.90	0.001
G 2	67.00	0.85	0.13	0.30	1.00	0.80	0.86	0.94	
TOTAL	135.00	133.86	1088.95	0.30	8981.00	0.73	0.83	0.93	

Tabla 15:Discriminación lineal binocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

DISCRIMINACIÓN CUADRÁTICA AMBOS OJOS: En este caso el p-valor fue < 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Siendo mejor la calidad visual del paciente en cuanto a la aparición de halos.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	68.00	0.80	0.18	0.04	0.99	0.74	0.82	0.92	<0.001
G 2	67.00	0.90	0.12	0.34	1.00	0.87	0.92	0.96	
TOTAL	135.00	0.85	0.16	0.04	1.00	0.79	0.89	0.95	

Tabla 16:Discriminación cuadrática binocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

ALTERACIÓN LINEAL AMBOS OJOS: En este caso el p-valor fue < 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Siendo menos la presencia de halos en pacientes con LIO tórica.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	68.00	0.22	0.13	0.02	0.50	0.10	0.20	0.30	<0.001
G 2	67.00	0.15	0.13	0.00	0.70	0.06	0.14	0.20	
TOTAL	135.00	0.18	0.14	0.00	0.70	0.07	0.17	0.27	

Tabla 17:Alteración lineal binocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

ALTERACIÓN CUADRÁTICA AMBOS OJOS: En este caso el p-valor fue < 0.001 lo que implica que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Por lo que en este caso también la aparición de halos después de la cirugía era menor que en la implantación de LIO monofocal sin toricidad.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N(tamaño muestral)	Media	Desviación estándar (sd)	Min(mínimo)	Max(máximo)	p25	p50	p75	p-valor
G 1	68.00	0.18	0.12	0.01	0.50	0.08	0.14	0.24	<0.001
G 2	67.00	0.11	0.13	0.00	0.66	0.04	0.08	0.13	
TOTAL	135.00	0.14	0.13	0.00	0.66	0.05	0.11	0.21	

Tabla 18:Alteración cuadrática binocular, p25: primer cuartil; p 50: segundo cuartil; p75: tercer cuartil

En este caso, vamos a tener en cuenta el resultado de la discriminación cuadrática, ya que el resultado es más fiable. El resultado del análisis cuadrático informa cómo mejora la presencia de halos en pacientes operados de catarata con la implantación de LIO tórica.

8 DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Ferreira TB y Almeida A (20), compararon la calidad visual y de frente de onda en pacientes intervenidos de la cirugía de catarata con LIO tórica de Alcon y LIO tórica de AMO. Escogieron 40 ojos de 26 pacientes con astigmatismo regular entre 1.00 y 3.00 D, y midieron la agudeza visual con corrección y sin corrección, el equivalente esférico, el astigmatismo residual, la estabilidad del astigmatismo (si se había rotado o no) y las aberraciones de alto orden. En los resultados obtenidos vieron que la AVcc, AVsc, error esférico, y el astigmatismo residual no mostraban diferencias significativas en las dos lentes y que la rotación en ambas fue menor a 10°. En las aberraciones tampoco había grandes diferencias, pero se percataron de que la aberración esférica era algo mayor en la LIO de Alcon. Como conclusión, vieron que el resultado de la operación fue bueno tanto para AMO como Alcon, ya que la AV que obtuvieron los pacientes fue buena y la rotación de la lente no fue mayor que 10° en ninguno de los casos.

En el estudio realizado por Grohlich M, Miháلتz K, Lasta M, Weingessel B, y Vécsei-Marlovits V, exploraron 41 ojos. Compararon la rotación de la LIO y el resultado refractivo de Alcon y de AMO. En los resultados obtenidos vieron que la rotación en ambas lentes era muy parecida, aunque era un poco mayor en la lente de Alcon. En cuanto a la corrección del astigmatismo, demostraron resultados similares en ambas lentes, y tampoco se encontraron diferencias significativas en el error astigmático residual. Como conclusión obtuvieron que las LIO tóricas eran una buena elección a la hora de corregir un astigmatismo regular.

Nuestros resultados no muestran concordancia con los obtenidos por estos autores ya que, aunque no los relacionamos con la cantidad de astigmatismo residual o con la rotación de la LIO tórica, la AV obtenida en pacientes con LIO monofocal tórica conseguían mejores resultados de AV que la monofocal convencional. Esto tiene justificación sobre todo en la toma de AV sin corrección, debido a que los pacientes intervenidos de cirugía de catarata con LIO monofocal tórica presentaban mayor ametropía preoperatoria, en comparación con los pacientes intervenidos con LIO monofocal convencional.

En un estudio realizado por Tomofusa Yamauchi, Hitoshi Tabuchi, Kosuke Takase, Zaigen Ohara e Hitoshi Imamura (21), a diferencia de nuestro estudio, no hay diferencias en la sensibilidad al contraste en la implantación de LIO monofocal tórica y LIO monofocal no tórica. En nuestro caso, el grupo de pacientes con implantación lentes tóricas presentan mejor sensibilidad al contraste. Puesto que son escasos los estudios hallados sobre la evaluación de la sensibilidad al contraste en pacientes intervenidos con lente monofocal convencional y lente tórica, el que nuestro resultado no coincida con el estudio consultado puede ser de utilidad para profundizar en este campo en el futuro.

No se han encontrado estudios relacionados con la presencia de halos en LIO monofocales tóricas. Los únicos artículos publicados sobre la presencia de halos en pacientes operados de cirugía de catarata han sido con LIO multifocal. En este estudio, hay una reducción de la presencia de halos en LIO monofocal tórica con respecto a la monofocal convencional. Esto puede deberse a la corrección del astigmatismo, ya que estos pacientes mejoran la calidad visual pudiendo disminuir la detección de halos. El hecho de que no haya otros estudios que apoyen estos datos en la literatura puede ser de gran interés para nuestra investigación.

9 CONCLUSIONES

1. El estudio de la AV post cirugía con el test de ETDRS en pacientes intervenidos de catarata con LIO monofocal sin toricidad y con toricidad, mostró diferencias estadísticamente significativas, siendo mejor en los pacientes intervenidos de cirugía de catarata con LIO tórica.
2. El análisis de las posibles diferencias en la sensibilidad al contraste mediante el test de Pelli Robson entre ambos grupos de pacientes mostró diferencias estadísticamente significativas, siendo mejor la sensibilidad en pacientes con implante de LIO tórica en VL y VI tanto en monocular como binocular. En el caso de sensibilidad al contraste en VP, el análisis no mostró diferencias significativas.
3. El estudio de las posibles diferencias en la halometría entre ambos grupos de pacientes mostró diferencias estadísticamente significativas en el análisis binocular, siendo la presencia de halos menor en el grupo al que se le implantó lente tórica. No se encontraron diferencias en el análisis monocular de ambos grupos. En todos los casos el p-valor >0.05 , indicando que no había diferencias en la presencia de halos en las pruebas monoculares realizadas.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Dra. Sureya MC, Dra. Taimys PE, Dr. Dionicio LC, Dr. Elías CG. Prevalencia de la catarata en el municipio Camagüey. Revista Archivo Médico de Camagüey. 2010; 14(4).
2. Rodríguez Poma WR, Mgs Dra Bustamante CG. cataratas. Revista Boliviana. 2012 abril; 19.
3. Andrés Domingo ML, Clement Fernandez F, Cotallo de Caceres F, Jiménez Parras R, Macias Molinero L, Salvador Ruiz-Malo R. Oftalmología Madrid: Luzan; 1987.
4. Urrutia Breton IP, Lima Gomez V. opacidad del cristalino de acuerdo al sistema LOCS III en una muestra hospitalaria mexicana. 2010; 77(1).
5. Bernal Reyes N, Hormigó Puertas I, Arias Diaz A. Correlación de la densidad del cristalino medida por imágenes de Scheimpflug y parámetros facodinámicos en la optimización de la facoemulsificación. Revista Mexicana de Oftalmología. 2014; 88(1): p. 32-38.
6. Cetinel S, Montemagno C. Nanotechnology for the Prevention and Treatment of Cataract. PubMed2015. 2015; 4(6): p. 381-387.
7. Juan José Mura C. Cirugía actual de la catarata. Elsevier. 2010;: p. 864-1005.
8. Gonzáles Peña A, Ortega Díaz L, Pérez Candelaria E. Astigmatismo inducido en la cirugía de catarata por técnica de facoemulsificación. Revista Cubana Oftalmología. 2011; 24(1).
9. Ibáñez Hernández MÁ, Ramos Espino K. Astigmatismo inducido en facoemulsificación con incisiones de 3.0 mm ampliadas a 3.75 mm. Revista Mexicana de Oftalmología. 2004; 78(5): p. 245-259.
10. Garzón N, Muñoz Mendoza M, Poyales Galan F. Cálculo de la potencia de lentes intraoculares. 2010: p. 22-25.
11. Zeiss C, Zeiss Meditec C. Manual de Iol Master 700. Jena(Alemania).
12. Zeiss Meditec C..
13. Hernández Silva JR, Pérez Llanes A, Galá Herrera LE, Ramos López M, Veitía Roviroza Z, Padilla González C. Resultados del cálculo del poder del lente intraocular mediante la fórmula de Haigis. Revista Cubana de Oftalmología. 2010; 23(1).
14. Jerez Olivera E, Pérez Álvarez J, Crespo Llorden A, Rodriguez Melián L, García Cabrera R, Cardona Guerra P. Sociedad Canaria de Oftalmología. [Online]. Available from: <http://sociedadcanariadeoftalmologia.com/wp-content/revista/revista-19/19sco16.htm>.
15. Hernández Silva JR, Curbelo Cunilla L, Padilla González CM, Ramos López M, Río Torres M. Resultados de la cirugía de catarata por microincisiones. Revista Cubana de Oftalmología. 2005; 18(1).

16. Camargo Cárdenas C. Rupstura de capsula posterior del cristalino en cirugía de catarata. Revista medica de Costa Rica y centroamerica. ;(605): p. 151-154.
17. García Aguadoa J, Sánchez Ruiz-Cabello FJ, Colomer Revuelta J, Cortés Rico O, M.^a Jesús EO, Galbe Sánchez-Ventura J, et al. Valoracion de la agudeza visial. 2016; 18(71).
18. Sukha AY, Rubin A. Psychophysical aspects of contrast sensitivity. 2013; 72(2): p. 76-85.
19. Granada Ud. Halo V1.0 Guia de usuario..
20. Ferreira T, Almeida A. Comparison of the visual outcomes and OPD-scan results of AMO Tecnis toric and Alcon Acrysof IQ toric intraocular lenses. Pubmed. 2012;; p. 551-555.
21. Yamauchi , Tabuchi , Takase K, Ohara Z, Imamura , Kiuchi Y. Comparison of visual performance of toric vs non-toric intraocular lenses with same material. 2018.
22. Goldberg DF. Evaluación preoperatoria de pacientes a ser sometidos a cirugía de cataratas y refractiva. IntraMed. 2012 abril 30; 51(2): p. 97-107.
23. Grohlich M, Miháltz K, Lasta M, Weingessel B, Vécsei-Marlovits V. Evaluation of Postoperative Astigmatism Correction and Postoperative Rotational Stability of Two Toric Intraocular Lenses. PubMed. 2017 junio; 234(6): p. 796-804.
24. Neuhann TH, Rozema JJ, Savini G, Viteri E, Renato AJ. Pentacam Interpretation Guide Wetziar: Oculus.
25. Zeiss. Manual de IOL MASTER 700. [Online].
26. León Álvarez A, Estrada Álvarez JM, del Pilar Quiroz D, Marcela Bedoya D. Fiabilidad del CSV 1000 para evaluar la función de sensibilidad al contraste en infantes entre los siete y diez años. 2010; 8(1): p. 19-28.
27. Rodríguez Suárez B, Hernández Silva Y, Llanes Rodríguez R, Veitía Rovirosa Z, Trujillo Fonseca K, Guerra Almaguer M. Escala NEI VFQ-25 como instrumento de medición de la calidad de vida relativa a la visión. Revista Cubana de Oftalmología. 2017; 30(1).
28. Giovanni Rojas J. Psicometría en salud visual y ocular. Evaluación de. 2010; 8(1).
29. López A. Y. Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la práctica optométrica. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2009 julio-diciembre; 7(2): p. 99-114.

11. ANEXOS

ANEXO 1

AV

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	84.00	0.02	0.11	-0.16	0.40	-0.06	0.00	0.08	<0.001
G 2	95.00	0.17	0.16	-0.20	0.80	0.06	0.14	0.26	
TOTAL	179.00	0.10	0.16	-0.20	0.80	0.00	0.08	0.18	

Tabla 1: AV monocular SC

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	80.00	-0.05	0.08	-0.18	0.20	-0.10	-0.07	0.00	<0.001
G 2	59.00	0.11	0.10	-0.10	0.36	0.04	0.12	0.18	
TOTAL	139.00	0.02	0.12	-0.18	0.36	-0.08	0.02	0.10	

Tabla 2: AV binocular SC

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	84.00	-0.03	0.08	-0.16	0.40	-0.08	-0.04	0.02	<0.001
G 2	94.00	0.09	0.13	-0.20	0.80	0.02	0.08	0.14	
TOTAL	178.00	0.03	0.12	-0.20	0.80	-0.06	0.02	0.10	

Tabla 3: AV monocular CC

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	80.00	-0.07	0.07	-0.18	0.20	-0.10	-0.08	-0.02	<0.001
G 2	58.00	0.04	0.09	-0.18	0.24	-0.06	0.06	0.10	
TOTAL	138.00	-0.02	0.10	-0.18	0.24	-0.10	-0.06	0.02	

Tabla 4: AV binocular CC

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	84.00	1.70	0.18	1.35	1.95	1.65	1.65	1.88	0.009
G 2	90.00	1.78	0.18	1.35	1.95	1.65	1.85	1.95	
TOTAL	174.00	1.74	0.18	1.35	1.95	1.65	1.70	1.95	

Tabla 5: Sensibilidad al contraste monocular CC (VL)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	80.00	1.90	0.15	1.35	1.99	1.95	1.95	1.95	0.001
G 2	37.00	1.89	0.11	1.40	1.95	1.85	1.90	1.95	
TOTAL	117.00	1.89	0.14	1.35	1.99	1.90	1.95	1.95	

Tabla 6: Sensibilidad al contraste binocular CC (VL)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	84.00	1.69	0.21	1.35	1.95	1.50	1.65	1.95	0.016
G 2	90.00	1.76	0.24	0.17	2.05	1.65	1.83	1.95	
TOTAL	174.00	1.73	0.23	0.17	2.05	1.65	1.69	1.95	

Tabla 7: Sensibilidad al contraste monocular con Add(VI)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	80.00	1.90	0.13	1.35	1.95	1.95	1.95	1.95	<0.001
G 2	37.00	1.86	0.15	1.20	1.95	1.85	1.90	1.95	
TOTAL	117.00	1.89	0.14	1.20	1.95	1.90	1.95	1.95	

Tabla 8: Sensibilidad al contraste binocular con Add(VI)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	81.00	1.66	0.20	1.20	1.95	1.50	1.65	1.80	0.468
G 2	85.00	1.69	0.17	1.35	1.95	1.60	1.65	1.80	
TOTAL	166.00	1.68	0.18	1.20	1.95	1.55	1.65	1.80	

Tabla 9: Sensibilidad al contraste monocular con Add(VP)

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	78.00	1.83	0.16	1.35	1.95	1.65	1.95	1.95	0.409
G 2	34.00	1.82	0.19	1.05	1.95	1.75	1.90	1.95	
TOTAL	112.00	1.83	0.17	1.05	1.95	1.65	1.95	1.95	

Tabla 10: Sensibilidad al contraste binocular con Add(VP)

PRESENCIA DE HALOS:

DISCRIMINACIÓN LINEAL MONOCULAR

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.80	0.09	0.54	0.93	0.76	0.80	0.88	0.709
G 2	87.00	0.79	0.13	0.29	1.00	0.79	0.80	0.86	
TOTAL	109.00	0.79	0.13	0.29	1.00	0.76	0.80	0.86	

Tabla 11: Discriminación lineal monocular

DISCRIMINACIÓN CUADRÁTICA MONOCULAR

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.86	0.09	0.58	0.96	0.84	0.88	0.91	0.507
G 2	87.00	0.86	0.13	0.32	1.00	0.85	0.89	0.92	
TOTAL	109.00	0.86	0.12	0.32	1.00	0.85	0.89	0.92	

Tabla 12: Discriminación cuadrática monocular

ALTERACIÓN LINEAL MONOCULAR

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.20	0.09	0.07	0.46	0.12	0.20	0.24	0.812
G 2	87.00	0.21	0.13	0.00	0.71	0.14	0.20	0.24	
TOTAL	109.00	0.21	0.13	0.00	0.71	0.14	0.20	0.24	

Tabla 13: Alteración lineal monocular

DISCRIMINACIÓN CUADRÁTICA MONOCULAR

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	22.00	0.14	0.09	0.04	0.42	0.09	0.13	0.16	0.575
G 2	87.00	0.14	0.13	0.00	0.68	0.08	0.11	0.16	
TOTAL	109.00	0.14	0.12	0.00	0.68	0.08	0.11	0.16	

Tabla 14: Alteración cuadrática monocular

DISCRIMINACIÓN LINEAL AMBOS OJOS

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	68.00	264.90	1528.56	0.50	8981.00	0.70	0.81	0.90	<0.001
G 2	67.00	0.85	0.13	0.30	1.00	0.80	0.86	0.94	
TOTAL	135.00	133.86	1088.95	0.30	8981.00	0.73	0.83	0.93	

Tabla 15: Discriminación lineal binocular

DISCRIMINACIÓN CUADRATIVA AMBOS OJOS

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	68.00	0.80	0.18	0.04	0.99	0.74	0.82	0.92	<0.001
G 2	67.00	0.90	0.12	0.34	1.00	0.87	0.92	0.96	
TOTAL	135.00	0.85	0.16	0.04	1.00	0.79	0.89	0.95	

Tabla 16: Discriminación cuadrática binocular

ALTERACIÓN LINEAL AMBOS OJOS

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	68.00	0.22	0.13	0.02	0.50	0.10	0.20	0.30	<0.001
G 2	67.00	0.15	0.13	0.00	0.70	0.06	0.14	0.20	
TOTAL	135.00	0.18	0.14	0.00	0.70	0.07	0.17	0.27	

Tabla 17: Alteración lineal binocular

ALTERACIÓN CUADRATIVA AMBOS OJOS.

G1 m.convencional G2 m.tórica	N	Media	Desviación estándar (sd)	Min	Max	p25	p50	p75	p- valor
G 1	68.00	0.18	0.12	0.01	0.50	0.08	0.14	0.24	<0.001
G 2	67.00	0.11	0.13	0.00	0.66	0.04	0.08	0.13	
TOTAL	135.00	0.14	0.13	0.00	0.66	0.05	0.11	0.21	

Tabla 18: Alteración cuadrática binocular