

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGÍA

GRADO EN MEDICINA
Trabajo fin de grado



COMPARACIÓN DE LA FUNCIÓN VISUAL EN PACIENTES IMPLANTADOS CON LENTE INTRAOCULAR MULTIFOCAL VERSUS MONOFOCAL.

Realizado por Nieves de las Rivas Ramírez.
Tutor: Jose Manuel Larrosa.
Zaragoza, Junio de 2015.

Índice

1. RESUMEN	Págs. 2-3
2. ABREVIATURAS	Pág. 4
3. INTRODUCCIÓN	Págs. 5-15
3.1. Justificación del tema	Pág. 5
3.2. Catarata	Págs. 5-9
3.2.1. Anatomía del cristalino.	
3.2.2. Definición, prevalencia y clasificación.	
3.2.3. Síntomas, signos y complicaciones.	
3.2.4. Factores de riesgo.	
3.2.5. Diagnóstico, pronóstico y evolución.	
3.3. Fisiología de la visión: Función visual, agudeza visual (test ETDRS), sensibilidad al contraste (test CSV-1000E; test Pelli-Robson), aberraciones oculares.	Págs. 9-12
3.4. Lentes intraoculares (LIOs)	Págs. 12-13
3.5. Cirugía de la catarata	Págs. 13-15
3.5.1. Indicaciones.	
3.5.2. Anestesia.	
3.5.3. Técnicas quirúrgicas (ventajas-inconvenientes).	
3.5.4. Complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.	
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	Págs. 15-16
5. MATERIAL Y METODOS	-Págs. 16-20
5.1. Diseño del estudio	Pág. 16
5.2. Protocolo exploratorio	Págs. 16-19
5.3. Base de datos	Pág. 20
5.4. Estudio estadístico	Pág. 20
6. RESULTADOS	Págs. 21-30
7. DISCUSIÓN	Págs. 30-33
7.1. Consideraciones sobre el diseño y la metodología del estudio	Pág. 30
7.2. Consideraciones sobre la muestra	Pág. 31
7.3. Comentarios respecto a los resultados comparativos preoperatorio-postoperatorio	Pág. 31
7.4. Comentarios sobre el estudio postquirúrgico entre las distintas LIOs	Págs. 32-33
7.4.1. Comentarios sobre la agudeza visual.	
7.4.2. Comentarios sobre la sensibilidad al contraste.	
7.4.3. Comentarios sobre las aberraciones ópticas.	
7.4.4. Comentarios sobre la satisfacción visual.	
8. CONCLUSIONES	Pág. 33
9. BIBLIOGRAFÍA	Págs. 34-35
10. ANEXOS	Págs. 36-43
I. National eye institute refractive error quality of life instrument (NEI RQL-42).	

1. Resumen

Objetivo: Comparación de agudeza visual, aberraciones, sensibilidad al contraste y satisfacción visual en implantados con lente intraocular monofocal y multifocal.

Material y métodos: Se evaluaron de forma prospectiva no aleatorizada 86 ojos de 46 pacientes que serían intervenidos de catarata mediante facoemulsificación con posterior implante de LIO en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza. Del total de ojos, 24 fueron implantados con LIO monofocal (27,9%) y 62 con multifocal (72,1%).

En el preoperatorio se evaluaron la AV, las aberraciones ópticas y la satisfacción visual (NEI RQL-42). Tras la intervención se re-evaluaron y se determinó la sensibilidad al contraste (Test CSV1000E y Test Pelli-Robson).

Resultados: Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores de AV para visión lejana con y sin corrección, astigmatismo ocular, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta, deslumbramiento, fluctuaciones diurnas y visión clara, mejorando todas ellas en el postoperatorio.

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de AV para visión intermedia sin corrección, visión cercana con y sin corrección y con corrección para visión lejana, presentando mejores resultados las LIOs multifocales. Para sensibilidad al contraste, únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el test de Pelli-Robson con Adicción para visión intermedia y en la frecuencia B del test CSV-1000E, donde las monofocales presentaban mejores resultados. En el resto de pruebas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las lentes.

En ambos grupos encontramos diferencias estadísticamente significativas en la AV para visión lejana con y sin corrección, deslumbramiento y visión clara con respecto al valor preoperatorio. Para LIO multifocal se obtienen diferencias estadísticamente significativas en astigmatismo ocular, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta y fluctuaciones diurnas entre los valores preoperatorios y postoperatorios, mejorando todas ellas.

Conclusiones: La agudeza visual aumenta con la cirugía de la catarata sin diferencias entre ambos grupos para visión lejana sin corrección. Sin embargo, la visión cercana e intermedia sin corrección es mejor en el grupo multifocal, presentando mayor independencia del uso de gafas para la visión cercana. Las aberraciones ópticas mejoran tras la cirugía, sin diferencias entre LIOs. En lo referente a sensibilidad al contraste, las LIOs no presentan diferencias excepto en la frecuencia B del test CSV-1000E y en el test Pelli-Robson con adicción para visión intermedia, siendo mejores en estos casos las monofocales. La satisfacción visual mejora tras la cirugía aunque no presenta diferencias entre lentes.

Palabras clave: Catarata, LIO monofocal, LIO multifocal, agudeza visual, sensibilidad al contraste, aberraciones, calidad visual.

COMPARISON STUDY OF VISUAL FUNCTION WITH MONOFOCAL AND MULTIFOCAL INTRAOCULAR LENSES.

ABSTRACT

Objective: To compare visual acuity, optical aberrations, contrast sensitivity and subjective visual satisfaction in patients with multifocal and monofocal IOL.

Material and Methods: 86 eyes of 46 patients who would be undergoing phacoemulsification with IOL implantation were prospectively evaluated at the University Hospital Miguel Servet in Zaragoza. The monofocal group included 24 eyes (27.9%) and the multifocal group 62 eyes (72.1%).

Presurgical visual acuity, optical aberrations and quality-of-vision questionnaire (NEI RQL-42) were evaluated. Also were re-evaluated after surgery, as well as contrast sensitivity (CSV1000E and Pelli-Robson test).

Results: Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found in distance VA with and without correction, ocular astigmatism, total ocular HOA, internal HOA, total score of visual satisfaction survey, glare, fluctuations and clarity of vision, with better results after surgery.

There were statistically significant differences between groups regarding VA for uncorrected intermediate vision, uncorrected near vision and corrected distance vision, with better results in multifocal IOLs. Likewise, statistically significant differences were found for contrast sensitivity in Pelli-Robson test for intermediate vision with addition and frequency B of CSV-1000E test, with better results in monofocal group.

We found statistically significant differences in distance VA with and without correction, glare and clarity vision for all IOLs. In multifocal group, there were statistically significant differences in ocular astigmatism, total ocular HOA, internal HOA, total score of visual satisfaction survey, glare and fluctuations between results founded before and after surgery.

Conclusions: Visual acuity increases with cataract surgery. There are no differences in the distance vision without correction in both groups. However, the near vision without correction it is better in multifocal group, with significantly lower rate of spectacle dependency to near vision. Optical quality, defined by optical aberrations, improves after surgery, with no statistically significant differences between IOLs. Regarding contrast sensitivity, multifocal IOLs underperform in Pelli-Robson test for intermediate vision with addition and frequency B of CSV-1000E test. Visual satisfaction obtained by the survey gets better results after surgery, with no differences between IOLs.

Key words: Cataract, monofocal IOL, multifocal IOL, visual acuity, optical aberrations, contrast sensitivity, subjective visual satisfaction.

2. Abreviaturas

LIO: Lente Intraocular (en inglés: IOL).

AV: Agudeza visual (en inglés: VA).

EECC: Extracción extracapsular.

AV VL SC: Agudeza visual para visión lejana sin corrección.

AV VL CC: Agudeza visual para visión lejana con corrección.

AV VI SC: Agudeza visual para visión intermedia sin corrección.

AV VI CC: Agudeza visual para visión intermedia con corrección.

AV VI Adic: Agudeza visual para visión intermedia con adición.

AV VC SC: Agudeza visual para visión cercana sin corrección.

AV VC CCVL: Agudeza visual para visión cercana con corrección para visión lejana.

AV VC AdicVI: Agudeza visual para visión cercana con adición para visión intermedia.

Astigm. ocular: Astigmatismo ocular.

Astigm. corneal: Astigmatismo corneal.

HOA: Higher order aberrations (Aberraciones de alto orden).

HOA ocular total: Aberración ocular total de alto orden.

HOA corneal: Aberración corneal de alto orden.

HOA interna: Aberración interna de alto orden.

SC P-R CCVL: Sensibilidad al contraste con test Pelli-Robson con corrección para visión lejana.

SC P-R AddVI: Sensibilidad al contraste con test Pelli-Robson con adición para visión intermedia.

SC P-R Add: Sensibilidad al contraste con test Pelli-Robson con adición.

CSV A: Sensibilidad al contraste con test CSV-1000E frecuencia A.

CSV B: Sensibilidad al contraste con test CSV-1000E frecuencia B.

CSV C: Sensibilidad al contraste con test CSV-1000E frecuencia C.

CSV D: Sensibilidad al contraste con test CSV-1000E frecuencia D.

Total puntos NEI RQL-42: Total de puntos de la encuesta NEI RQL-42.

Cat. deslumbramiento: Categoría deslumbramiento de la encuesta NEI RQL-42.

Cat. fluctuaciones diurnas: Categoría fluctuaciones diurnas de la encuesta NEI RQL-42.

Cat. visión clara: Categoría visión clara de la encuesta NEI RQL-42.

3. Introducción

3.1. Justificación:

El término catarata hace referencia a la aparición de cualquier opacidad en el cristalino. El síntoma principal es la pérdida progresiva de la agudeza visual. Además produce una disminución de la sensibilidad a los contrastes y una alteración en la apreciación de los colores. Pueden presentarse en cualquier momento de la vida aunque son más frecuentes en edades avanzadas.

Constituye la primera causa de ceguera reversible en el mundo, afectando a alrededor de veinte millones de personas.

En la actualidad el tratamiento es exclusivamente quirúrgico y consiste en la sustitución del cristalino por una Lente Intraocular (LIO) de una potencia determinada. La facoemulsificación se ha convertido en el método de elección durante la última década. Sin embargo, en cataratas extremadamente duras o en países en vías de desarrollo no es posible usar esta técnica, recurriéndose entonces a la realización de una extracción extracapsular de la catarata (EECC).

Se trata de uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes, cada año se realizan en el mundo casi veintidós millones de operaciones, número que está creciendo rápidamente debido a los cambios demográficos y al acceso creciente a la atención médica en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud calcula que hacia el año 2020 se realizarán en el mundo más de treinta y dos millones de operaciones de cataratas anuales. Además los estándares en este tipo de cirugía están avanzando dando lugar a una demanda de innovaciones y nuevos equipos.

En los últimos tiempos se han diseñado un nuevo tipo de lentes intraoculares, multifocales, que permiten la independencia del uso de gafas tanto en visión lejana como en visión próxima. A este tipo de lentes se les asocia una serie de desventajas, como los síntomas de percepción de halos alrededor de luces o la disminución de la sensibilidad al contraste, con la consecuente afectación de la calidad de vida del sujeto.

El concepto de calidad de vida tiene en la actualidad una relevancia importante, ya que la mayor expectativa de vida de la población ha mejorado a expensas de un mayor número de personas con alguna enfermedad crónica que padecen los efectos de éstas y su tratamiento y personas con alguna grado de discapacidad.

En este estudio analizamos la función visual del paciente previa y posterior al tratamiento quirúrgico, así como el impacto de ésta sobre su calidad de vida.

Dado el constatado interés de la población en el tratamiento quirúrgico de las cataratas, el aumento progresivo del mismo, así como su trascendente impacto social, estimamos que queda justificado este estudio, que tiene como último fin mejorar la calidad visual de los pacientes y por ende su calidad de vida.

3.2. Catarata:

3.2.1. Anatomía del cristalino:

El cristalino es una estructura biconvexa transparente, avascular y carente de nervios. Presenta un diámetro ecuatorial tres veces mayor que su grosor axial en un estado de no acomodación.

Consta de cápsula o cristaloides, corteza y núcleo formados por fibras que son células del epitelio que han perdido su núcleo. La cápsula tiene un grosor de 15-30 micras, es tejido hialino ectodérmico y es más gruesa en su parte anterior que posterior. (Ver Fig.1 y 2)



Fig 1. Anatomía macroscópica del cristalino.

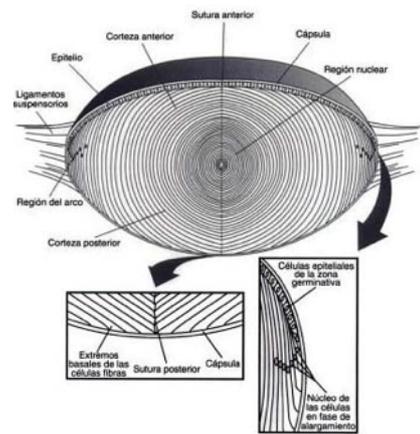


Fig 2. Descripción de la anatomía del cristalino.

El epitelio de la lente es una única capa de células epiteliales cuboideas que se encuentra por debajo de la cápsula anterior y ecuatorial. Las mitosis en la zona ecuatorial producen células elongadas, hexagonales y aplanadas que se extienden anterior y posteriormente y componen la sustancia del cristalino. (Ver Fig. 3) Estas células a medida que van emigrando del ecuador al centro, se transforman en fibras y desarrollan extensas interdigitaciones que permiten las uniones entre ellas y previenen el deslizamiento de unas fibras sobre otras. Las nuevas fibras se encuentran en la superficie, mientras que las más antiguas se encogen, pierden su núcleo y se incorporan a la parte central de la lente. Las proteínas forman 1/3 del peso total de la lente y consisten en fracciones solubles (85%) e insolubles (15%).

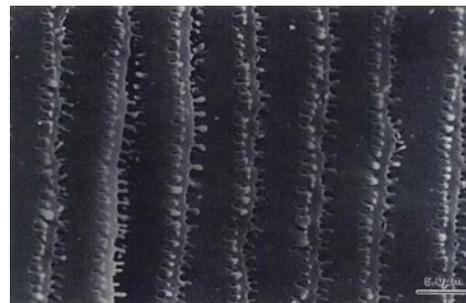
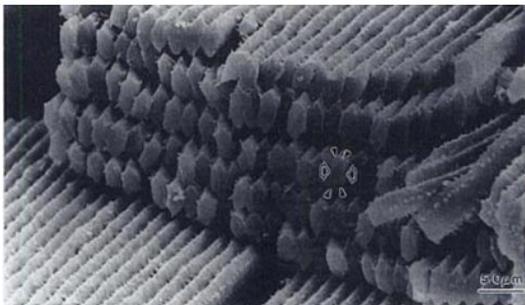


Fig 3. Microscopia electrónica de las fibras cristaliniánas.

El cristalino del adulto está compuesto de dos partes: núcleo y córtex, estando sujeto a los procesos ciliares mediante la zónula de Zinn. La lente tiene un índice de refracción más alto que el humor acuoso y el vítreo aumentando del córtex al centro del núcleo. (Índices de refracción: Humor acuoso 1.336, superficie anterior del cristalino 1.386, núcleo del cristalino 1.406).

Las superficies anterior y posterior se pueden describir como parábolas esféricas que minimizan la aberración esférica, con un centro más curvo coincidiendo con el eje visual, aplanándose a medida que nos acercamos a la periferia. El impacto de la aberración esférica de la lente se disminuye todavía más porque el iris tapa la zona periférica, impidiendo que la luz pase por esta porción del cristalino. Detrás de la lente se encuentra el vítreo, unido a ella por el ligamento de Weger, que forma un anillo en su cara posterior, otorgando estabilidad y soporte al cristalino.

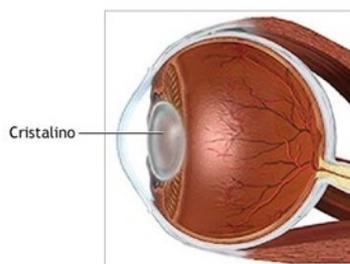


Fig 4. Localización del cristalino.

3.2.2. Definición, prevalencia y clasificación:

Se considera catarata cualquier opacidad o pérdida de transparencia del cristalino, conlleva o no incapacidad funcional.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que las cataratas son responsables del 51% de la ceguera del mundo, constituyendo la primera causa de ceguera reversible y afectando a alrededor de veinte millones de personas.

La pérdida de visión es la tercera causa de incapacidad funcional en los ancianos tras las enfermedades del aparato locomotor o las de origen cardiovascular.

La catarata senil (Ver Fig. 5) es la forma más frecuente y la causa más habitual de pérdida visual reversible en países desarrollados. Son bilaterales, aunque de desarrollo no necesariamente simétrico.

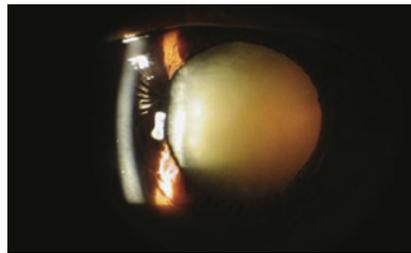


Fig 5. Catarata senil madura.

Existen diversas formas de clasificar las cataratas, según distintos criterios:

- Según la forma clínica: Congénitas o adquiridas.
- Según la etiología: Senil, traumática, metabólica, tóxica, asociadas a patología ocular y general.
- Según el estado evolutivo: Incipiente, madura e hipermadura.
- Según localización: Nuclear, cortical y subcapsular posterior.
- Clasificación LOCS III (Lens Opacities Classification System): La más extendida en la práctica clínica. Se trata de un sistema estandarizado que permite localizar la opacidad y clasificar su densidad para así poder valorar su severidad y progresión. (Ver Fig. 6)



Fig 6. Clasificación LOCS III (Lens Opacities Classification System).

3.2.3. Síntomas, signos y complicaciones:

Produce una pérdida de visión progresiva e indolora que no depende exclusivamente del grado de densidad de la misma, sino también de la localización de la opacidad; cuanto más posterior y central sea la opacidad, mayor pérdida visual, siendo habitual la sensación de visión borrosa, turbidez a modo de nebulosa y percepción alterada de los colores, como si hubieran perdido su intensidad. (Ver Fig. 7)

Mejora en ambientes poco iluminados o tras instilar un midriático y empeora en ambientes muy iluminados (fotofobia). En algunos pacientes, los síntomas comienzan con una recuperación de la presbicia, por un aumento en el índice de refracción del cristalino. También es posible que aparezca visión de halos coloreados y diplopía monocular (debidos a diferencias de refracción entre zonas de la lente).

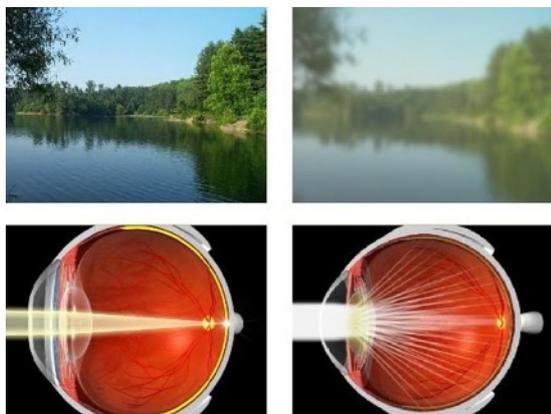


Fig 7. Simulación de la visión de un ojo con cristalino transparente (izquierda) frente a uno con catarata (derecha).

Si la catarata no se opera pueden aparecer las siguientes complicaciones:

- Iridociclitis: Por salida de las proteínas del cristalino a través de la cápsula.
- Glaucoma secundario agudo o facomórfico: El cristalino capta agua y aumenta de volumen, provocando un aplastamiento de la cámara anterior y un cierre angular con aumento de PIO.
- Glaucoma facolítico: Proteínas cristalinas pasan a cámara anterior y producen una obstrucción de la malla trabecular.
- Luxación del cristalino.

3.2.4. Factores de riesgo:

Aunque la mayoría están asociadas a la edad (son significativas a partir de los 60 años), se han descrito varios factores que aumentan el riesgo de desarrollar cataratas:

- Algunas enfermedades generales (diabetes), metabólicas o la distrofia miotónica.
- Exposición prolongada a radiación ultravioleta o tratamiento con radioterapia.
- Tabaco.
- Obesidad.
- Hipertensión arterial.
- Enfermedades y cirugías previas oculares.
- Traumatismos oculares.
- Uso prolongado de algunos fármacos (sobre todo corticoides, especialmente orales e inhalados).
- Antecedentes familiares (en casos de catarata congénita o juvenil).

3.2.5. Diagnóstico, pronóstico y evolución:

El diagnóstico de la catarata debe ser realizado por el oftalmólogo, bien sea en revisiones rutinarias o por síntomas sugestivos determinándose el grado de catarata tras una exploración completa. Cada caso debe ser valorado de forma individualizada para establecer la actitud adecuada.

La catarata es un proceso fisiológico benigno, de evolución gradual y variable, que produce la pérdida progresiva de visión. La mayoría de los pacientes tienen un buen pronóstico, recuperándose rápidamente de la intervención. Sin embargo, en fases muy avanzadas puede reducir la visión hasta apenas visión de luz o movimientos. En tales casos, existiendo una catarata madura o hipermadura, la cirugía conlleva más riesgos.

3.3. Fisiología de la visión: Función visual, agudeza visual, sensibilidad al contraste, aberraciones oculares.

La función visual consiste en la capacidad de los sujetos para recoger, integrar y dar significado a los estímulos luminosos captados por su sentido de la vista. El ojo es el órgano receptor de esta energía luminosa, siendo capaz de transformarla en impulsos nerviosos, con el objetivo de enviarla al cerebro para procesar esa información, obteniéndose significados y elaborándose conceptos. Por ello es necesario conocer qué es y cómo funciona el sistema visual para poder corregir o evitar sus alteraciones, defectos o limitaciones.

La medida de la agudeza visual (AV) muestra la capacidad de discernir las cosas y sus detalles, es decir, mide el grado de la capacidad visual del ojo. No se basa en el objeto más pequeño que el ojo puede reconocer, sino en la menor distancia que existe entre dos puntos que el ojo puede distinguir como diferentes. Esta facultad del sistema visual de detectar cambios en el entorno depende básicamente de dos factores: por un lado los asociados a la óptica del ojo (ametropías, diámetro pupilar, irregularidad de las superficies transparentes oculares) y por otro los referidos a aspectos neurológicos del proceso visual.

La medida de la agudeza visual del paciente es esencial, y constituye la primera parte de cualquier exploración ocular, siendo quizás la prueba de función visual más utilizada. Aunque la técnica es sencilla, el proceso es complejo, requiriendo la interacción de numerosos factores, tanto fisiológicos como psicológicos. Cuando el ojo detecta el objeto y convierte la información visual en impulsos nerviosos, ésta se transmite a la corteza cerebral donde es interpretada (se equipara a formas ya existentes en la memoria), y una vez identificado, el paciente comunica al examinador el reconocimiento del objeto. En nuestro estudio se ha utilizado el Test ETDRS para la medición de la AV.

Entre los factores que influyen en la AV cabe destacar:

- Límites anatómicos: Número, distribución y posición de los fotorreceptores en la retina, que determinan el ángulo mínimo de resolución del individuo.
- Aberraciones de las superficies oculares.
- Iluminación del test: Debemos realizar el test en condiciones de luz adecuada para obtener resultados reproducibles.
- Contraste: Un detalle negro sobre un fondo blanco es más fácil de ver que sobre uno gris por tanto, si el contraste disminuye debe aumentarse la intensidad de la iluminación para mantener la AV.
- Tiempo para responder: Debe estar controlado para obtener un resultado fiable.
- Edad: En general la máxima AV se alcanza a los 8-10 años, manteniéndose durante la edad adulta y descendiendo a partir de los 45 años.
- Error refractivo.

La sensibilidad al contraste (SC) indica la capacidad para detectar pequeñas diferencias entre intensidades de gris y determina el contraste umbral necesario para la identificación de un objeto. Una situación de alto contraste corresponde a visualizar un objeto negro sobre fondo blanco, mientras que la detección de un objeto blanco sobre un fondo blanco supondría una situación de bajo contraste.

Existen dos formas de medir la SC: de forma objetiva (potenciales visuales evocados) y de forma subjetiva, que es la más utilizada. Para realizar la medición es necesario estandarizar la iluminación del fondo, el objeto de la prueba y la distancia. Las pruebas subjetivas utilizadas para medir la sensibilidad al contraste en este estudio son el test CSV-1000E y el test de Pelli-Robson.

La Aberrometría o análisis de frente de onda: Una aberración se define como la diferencia que existe entre una imagen ideal que uno espera ver cuando los rayos luminosos son refractados en un sistema óptico perfecto (ley de Snell) y lo que en realidad se alcanza.

En un sistema óptico ideal todos los rayos formadores de una imagen viajan formando una línea recta perpendicular a la línea de propagación coincidiendo todos ellos en el punto focal. En la realidad esta situación nunca ocurre, pues los rayos modificados por el sistema óptico no convergen totalmente en una imagen puntual común. Para un objeto puntual corresponden varias imágenes puntuales que forman una imagen borrosa (aberración). Las aberraciones se pueden cuantificar con respecto a la imagen puntual esperada o al frente de onda correspondiente a este punto ideal.

En el ojo ideal (ningún factor limitante de su visión): El frente de ondas sería plano y se representaría con puntos equidistantes con una agrupación muy regular. Se produce focalización en un solo punto, justo en la retina, ni por delante ni por detrás.

El ojo real convierte la onda perfecta divergente enviada por un punto en una onda convergente no esférica debido a los diferentes factores oculares que degradan la imagen, disminuyendo la resolución. En el frente de ondas de un ojo real con aberraciones, los puntos están desplazados de los puntos de referencia. Este desplazamiento es proporcional a la inclinación o pendiente del frente de ondas. (Ver Fig.8)

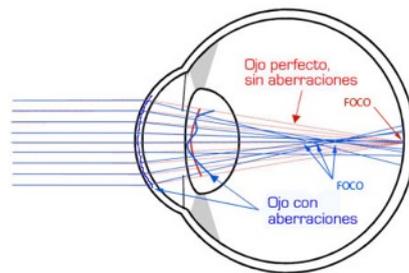


Fig 8. Ojo ideal Vs Ojo real.

Las aberraciones pueden clasificarse en dos grandes grupos: Cromáticas y monocromáticas. En nuestro estudio nos centraremos en las segundas.

Las **aberraciones monocromáticas** son las encargadas de deformar y desenfocar la imagen. Están relacionadas con longitudes de onda específicas, dentro de las que se encuentran el defocus (defecto esférico), errores cilíndricos (astigmatismo) y las aberraciones de alto orden (HOA). Para poder representarlas se utilizan los polinomios de Zernike (Ver Fig. 9), que dividen las aberraciones por órdenes, y dentro de cada orden se definen distintos tipos.

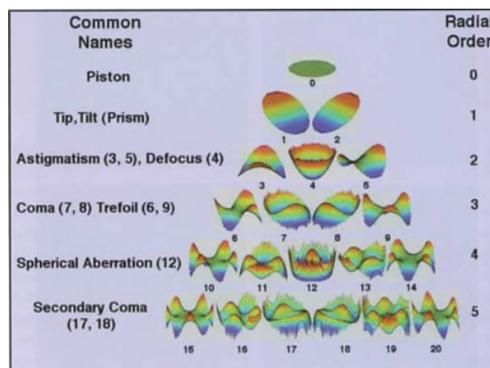


Fig 9. Aberración monocromática. Representación tridimensional de los polinomios de Zernike.

Aberraciones de bajo orden (85% del total de aberraciones ópticas):

- **Orden Cero (Piston):** Es la ausencia de aberración; frente de onda plano.

- **Primer Orden (Tilt o Inclinación):** Representa la pendiente a lo largo de los meridianos vertical y horizontal. Es una aberración de tipo lineal que puede cambiar con la dilatación pero no tiene ningún impacto en la calidad de la imagen retiniana. No se considera una aberración pues se puede corregir con un prisma, que es un elemento óptico tradicional.

- **Segundo Orden:** Equivale a la refracción tradicional y también puede ser corregida por medios ópticos tradicionales (lentes esferocilíndricas). Se dividen en:

- Error refractivo esférico (Defocus): Incluye la miopía y la hipermetropía. El frente de ondas es esférico, pero converge por delante o por detrás de la retina. Se define por el polinomio de Zernike número 4.

- Astigmatismo: Existen dos meridianos de distinto radio de curvatura en el frente de onda, focalizándose en dos planos diferentes, ya sean por delante de la retina (astigmatismos miópicos simple y compuesto), los dos por detrás (astigmatismos hipermetrópicos simple y compuesto) o uno por delante y uno por detrás (astigmatismo mixto). En el punto intermedio de las dos líneas focales es donde la imagen está mejor enfocada, pues es donde se encuentra el círculo de menor confusión.

Aberraciones de Alto orden (15% del total de aberraciones ópticas): A partir del tercer orden se consideran aberraciones de alto orden (HOA: High Order Aberrations), ya que no pueden ser corregidas con elementos ópticos convencionales. Las más frecuentes son la aberración esférica y el coma. A mayor orden, pierden importancia en cuanto a su potencial de distorsión del frente de onda.

- **Tercer Orden (Coma o Astigmatismo Asimétrico):** Se localiza en el eje X o Y. En el plano emétrepe la imagen que produce tiene forma de cometa, por lo que el frente de onda es asimétrico. En el ojo humano puede aparecer cuando los elementos oculares no son coaxiales o bien si la pupila está descentrada. Se representa con el polinomio de Zernike número 7 y 8 al estar en el eje X e Y respectivamente.

- **Cuarto Orden (Esfericidad):** Aparece cuando el radio de curvatura periférico es distinto que el central. Para una lente convergente, los rayos de luz que inciden en la zona periférica de la lente con un radio menor, convergen antes que los que inciden en la zona central (aberración esférica positiva). Para una lente divergente, es negativa.

- **Del Quinto al Décimo Orden:** Son aberraciones irregulares que corresponden a variaciones locales abruptas. En ojos normales no degradan mucho la imagen cuando la pupila es pequeña o hay gran intensidad luminosa, pero deterioran mucho la calidad y resolución de la imagen cuando la pupila está dilatada. Equivalen a desalineamientos de los componentes ópticos.

Los mapas aberrométricos describen la diferencia en micras entre el frente de onda generado y uno de referencia.

Dentro de la información que nos aportan, encontramos:

1. Función de modulación de transferencia (MTF): Cociente entre la calidad de imagen con la que nuestra retina percibe un objeto y la calidad real del objeto. (Ver Fig. 10)

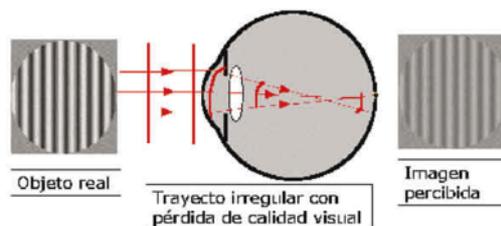


Fig 10. Representación gráfica de la MTF.

2. Función de dispersión de punto (PSF): Determina cómo se vería un punto de luz remoto a través del frente de onda captado. Cuanto más semejante a un punto, menor aberración hay en el frente de onda. (Ver Fig. 11)

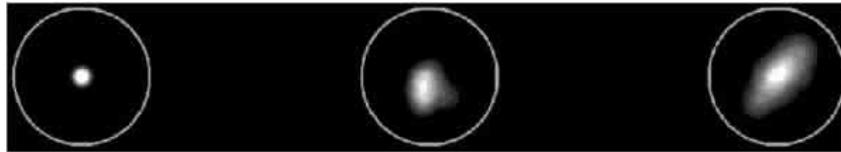


Fig 11. Representación gráfica de la PSF.

3. Raíz cuadrada media (RMS): Cuantificación numérica de la desviación del frente de onda medido respecto al frente de onda perfecto medida en micras. A menor RMS, mejor es el frente de onda real.

3.4. Lentes intraoculares (LIOs):

Existen varios tipos de lentes intraoculares con geometrías y características ópticas diferentes.

La elección de la lente a implantar debe ser una decisión individualizada y consensuada en cada paciente. Las dioptrías de la lente se obtienen mediante una fórmula de cálculo según los datos biométricos obtenidos (queratometría, longitud axial y profundidad de cámara anterior; y otras variables del sujeto).

Según el error refractivo que corrigen, pueden ser:

3.4.1. Monofocales: Proporcionan una visión nítida pero solo en un punto focal fijo, normalmente en la distancia por lo que probablemente el paciente necesitará gafas para ver de cerca.

3.4.3. Multifocales: Tienen características especiales para corregir la visión de cerca, la intermedia y la de lejos en la misma lente, proporcionando la oportunidad de prescindir de las gafas en la mayoría de las actividades. Los diseños utilizados para lograrlo son diversos y están basados en la diferente forma en que utilizan la luz cuando atraviesa la superficie:

- **LIOs refractivas:** En su superficie anterior existen dos o más zonas esféricas de distintos radios (en forma de anillos concéntricos). Una de ellas tiene por finalidad mejorar la visión de lejos y la otra lo hace de cerca, por lo que requiere un perfecto centrado para la obtención de una correcta visión. Estas lentes producen focos diferentes en retina, siendo el cerebro el que elige dependiendo de lo que necesite en cada momento. (Ver Fig. 12)



Fig 12. LIO refractiva.

- **LIOs difractivas:** Al igual que las anteriores, posee dos focos principales. En función de la interferencia de la luz que se origina por los dos frentes de onda formados al penetrar la luz, se puede provocar una interferencia constructiva en la cual se suman los efectos de los dos frentes, reforzándolos. Esto se produce en condiciones de buena iluminación, mientras que si la iluminación es pobre, la señal se debilita al producirse una interferencia destructiva. Dicha difracción se produce por los distintos haces de luz que se originan, gracias a una serie de anillos grabados tanto en la cara anterior como en la posterior de la lente, alrededor de una zona central de mayor tamaño. Los pequeños anillos son los responsables de que la luz se difracte y forme diferentes frentes de onda. En función del tamaño de dichos anillos se determina a que

foco va cada frente. Ésta será el tipo de lente multifocal objeto de nuestro estudio. (Ver Fig. 13)



Fig 13. LIO difractiva.

Según la posición donde se implanta la LIO distinguimos entre:

- **LIO de cámara anterior:** Se recurre a este tipo de lentes en caso de problemas para el apoyo de la LIO a implantar en el saco capsular o el sulcus, o a otras dificultades tales como la rotura del saco o la desinserción de la zónula. A la hora del cálculo de la potencia, se debe tener en cuenta que irán colocadas en un lugar más alejado de la retina. (Ver Fig. 14)

- **LIO de cámara posterior:** El primer lugar seleccionado para colocar la lente intraocular es el saco capsular (lugar en el que se encontraba el cristalino). (Ver Fig. 15)



Fig 14. Lio en cámara anterior.



Fig 15. LIO en cámara posterior.

3.5. Cirugía de la catarata:

El único tratamiento eficaz demostrado es el quirúrgico, siendo el procedimiento más común en el ámbito de la oftalmología. Presenta una tasa de éxito de más del 95% de los casos, consiste en la extirpación y posterior sustitución del cristalino por una LIO previamente calculada.

La principal indicación de cirugía de catarata es la mejoría visual, sólo y cuando la catarata alcanza un grado suficiente que cause dificultades para la realización de las actividades diarias esenciales o para mantener una ocupación determinada. Otras indicaciones pueden ser médicas, como la intervención con el fin de mejorar la transparencia de los medios oculares en el contexto de patología del fondo de ojo que requiera tratamiento o cosmética.

La elección del tipo de anestesia suele estar determinada por las preferencias del paciente y el criterio clínico del equipo quirúrgico. La evidencia del beneficio de la anestesia local (AL) sobre la general para la mayoría de los procedimientos intraoculares es escasa. La cirugía ambulatoria de catarata bajo AL es de elección, ya que es segura y suele ser la preferida por los pacientes y el personal médico. Se puede realizar un bloqueo retrobulbar, peribulbar, parabulbar o administrar anestesia tópica que se potencia con la inyección intracameral del anestésico.

La facoemulsificación (Ver Figs. 16.1 y 16.2) se ha convertido en el método de elección durante la última década. Tras practicar unas pequeñas incisiones corneales (2,5-3,2 mm), se introduce una sustancia viscoelástica que evita el colapso del ojo y permite realizar la capsulorrexis. Una pequeña aguja hueca, generalmente de titanio, unida a un cabezal que contiene un cristal piezoeléctrico, vibra longitudinalmente a frecuencias ultrasónicas. El extremo se aplica al núcleo del cristalino produciendo una cavitación a medida que el núcleo es emulsificado y un sistema de irrigación/aspiración retira ese material emulsionado del ojo.

Después se inserta (si está doblada) o se inyecta la LIO a través de una incisión mucho más pequeña que en la EECC. Éste hecho hace que la intervención sea más segura, ya que se evita la descompresión del ojo, reduciendo la incidencia de complicaciones operatorias como hemorragia supracoroidea, aplanamiento de la cámara anterior y prolapso vítreo en caso de rotura de la cápsula posterior. Además, el procedimiento se asocia con un astigmatismo postoperatorio menor y una estabilización precoz de la refracción (habitualmente en 3 semanas).

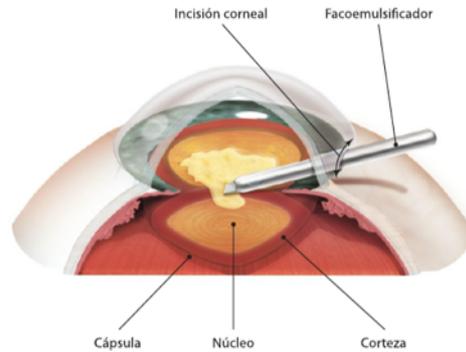


Fig 16.1. Facoemulsificación.

En cataratas extremadamente duras o en países en vías de desarrollo, no es posible usar esta técnica, recurriéndose entonces a la realización de una extracción extracapsular de la catarata (EECC) (Ver Fig.16.3). Se realiza una incisión límbica relativamente grande (8-10 mm) a través de la cual se extrae el núcleo del cristalino y se aspira la materia cortical, dejando detrás una cápsula posterior intacta; después se inserta la LIO. Esta técnica requiere la utilización de suturas, dando lugar a mayor astigmatismo postoperatorio, mayor tiempo de cirugía y una recuperación más lenta.

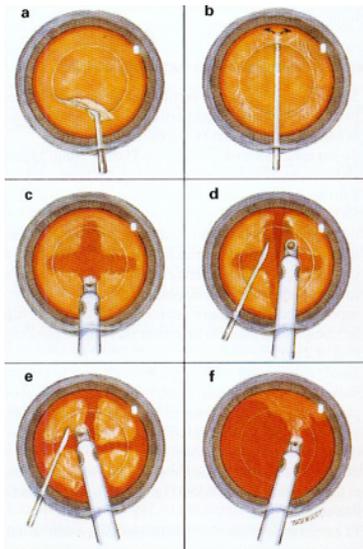


Fig 16.2. Facoemulsificación.

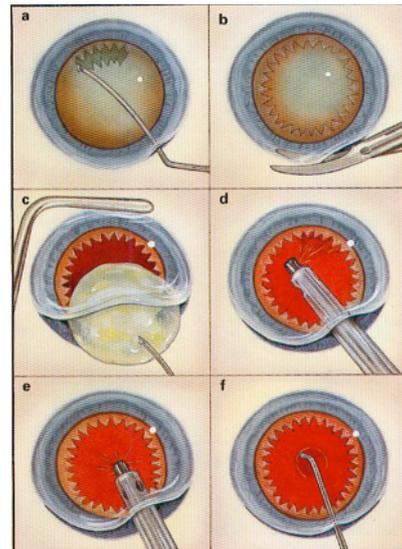


Fig 16.3. Extracción extracapsular de la catarata (EECC).

Las complicaciones en general son escasas. Entre las intraoperatorias encontramos:

- Ruptura de la cámara posterior: Potencialmente grave ya que puede acompañarse por pérdida de vítreo.
- Migración posterior de material del cristalino.
- Hemorragia expulsiva (raramente).

Entre las complicaciones postoperatorias más frecuentes cabe destacar:

- Endoftalmitis aguda: Infrecuente pero potencialmente devastadora. Los gérmenes más frecuentes son

Estafilococos coagulasa negativos (*S.Epidermidis*) y microorganismos grampositivos (*S.Aureus*) y gramnegativos (*Pseudomonas* y *Proteus*). *Propionibacterium acnes*, debido a su baja virulencia, puede ser causa de endoftalmitis crónica. (Ver Fig. 17)

Se previene aplicando povidona yodada en el saco conjuntival antes de iniciar la cirugía, así como inyectando un antibiótico en cámara anterior al final del procedimiento (habitualmente cefuroxima).



Fig 17. Endoftalmitis bacteriana aguda postquirúrgica.

- Opacificación de la cápsula posterior (OCP): A largo plazo es la complicación más frecuente. (Ver Fig. 20) Cursa con pérdida de visión progresiva a partir de los dos o tres años, deslumbramientos y diplopía monocular. Entre los signos clínicos destacan las perlas de Elschnig y la fibrosis capsular (debida a la metaplasia de las células epiteliales) (Ver Fig.19). Las perlas de Elschnig (Ver Fig.18), causadas por la proliferación y la migración del epitelio ecuatorial residual del cristalino sobre la cápsula posterior, son las más frecuentes y están en relación con la edad del paciente.

El tratamiento consiste en realizar una capsulotomía de YAG, indicada en la disminución de la AV, diplopía monocular o deslumbramiento y alteración de la visualización del fondo de ojo con propósitos diagnósticos, de monitorización o terapéuticos de una retinopatía residual.

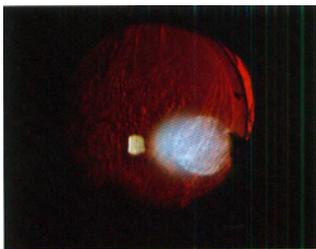


Fig 18. Perlas de Elschnig.

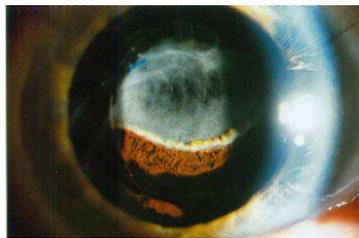


Fig 19. Fibrosis capsular.

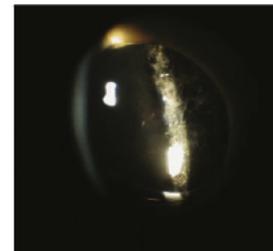


Fig 20. Opacificación de la cápsula posterior.

- Edema corneal: Suele ser transitorio. Puede estar causado por el traumatismo intraoperatorio sobre el epitelio, la contacto con la materia del cristalino, la potencia excesiva durante la facoemulsificación, la cirugía prolongada o la hipertensión ocular postoperatoria.

- Predisposición al desprendimiento de retina, especialmente si la cápsula posterior no está intacta.

4. Hipótesis y objetivos

Hipótesis:

La cirugía de catarata mejora la calidad visual y el grado de satisfacción de los pacientes. Las lentes intraoculares multifocales presentarán iguales o mejores resultados visuales que las monofocales.

Objetivos:

1. Comparación de la **agudeza visual** de los pacientes con implantación de LIOs monofocales y multifocales.
2. Comparación de la **sensibilidad al contraste** de los pacientes con implantación de LIOs monofocales y multifocales.
3. Comparación de las **aberraciones** de los pacientes con implantación de LIOs monofocales y multifocales.
4. Comparación de los resultados obtenidos en las **encuestas de calidad de vida (NEI RQL-42)** realizadas por los pacientes con LIO monofocal y multifocal.

5. Material y métodos

5.1. Diseño del estudio:

Se evaluaron de forma prospectiva 86 ojos de 46 pacientes que serían intervenidos de catarata mediante facoemulsificación con posterior implante de LIO en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza (HUMS) entre Febrero del 2013 y Enero del 2015. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado previo, recibieron las instrucciones a seguir antes y después de la cirugía con un periodo de seguimiento de al menos 3 meses.

Se realizaron dos grupos para su posterior estudio, el primero con 24 ojos de 14 pacientes con LIOs monofocales y el segundo con 62 ojos de 32 pacientes con LIOs multifocales. Todas las pruebas fueron realizadas en la Unidad de Función Visual (UFV) del HUMS por personal cualificado.

Todos los participantes incluidos en el estudio cumplieron los criterios de inclusión para ser sometidos a la intervención.

• Criterios de inclusión:

- Aceptación del consentimiento informado por parte del paciente para ser intervenido.
- Pacientes que completen el protocolo de revisión postquirúrgica de la UFV.

• Criterios de exclusión:

- Cirugía ocular o patología oftálmica previa.
- Patología sistémica que pueda afectar a la función visual.
- Pacientes que no completen el protocolo de revisión postquirúrgica de la UFV.

5.2. Protocolo exploratorio:

Se realizaron varias revisiones en la UFV, una preoperatoria y dos postoperatorias.

• **Preoperatoria** (designada como C1): AV visión lejana con (AV VL CC) y sin corrección (AV VL SC) (ETDRS fotópica), **aberraciones ópticas** (Aberración ocular, corneal e interna con diámetro pupilar de 4mm) y **encuesta de satisfacción visual** (NEI RQL-42).

• Postoperatoria:

- **1º mes** (designada como C2): AV visión lejana (AV VL CC y SC), intermedia (AV VI CC y SC) y cercana con y sin corrección (AV VC CC y SC) (ETDRS fotópica) y aberraciones ópticas (Aberración ocular, corneal e interna con diámetro pupilar de 4mm).

- **3º mes** (designada como C3): Sensibilidad al contraste (Test Pelli-Robson fotópica CCVL, Add VI y Add; Test CSV-1000E mesópica baja + filtro) y encuesta de satisfacción visual (NEI RQL-42).

AGUDEZA VISUAL: Test ETDRS. (Ver Fig. 21)

El test ETDRS mide la AV de una forma más fiable, estandarizada y reproducible. Diseñado por Ian Bailey y Jan Lovie, se trata de una cartilla donde las letras están plasmadas en un poliestireno blanco de alto impacto antirreflejante a 4 metros del paciente. Cada línea de optotipos contiene cinco letras; el espacio entre letras es del ancho de una letra y el espacio entre líneas tiene la altura de las letras de la siguiente línea. Así, la progresión de altura de las letras es geométrica. Las letras situadas al principio y al final de una línea tienen dificultad diferente de las letras que están en el centro de la línea, siendo más fácilmente reconocibles las de los extremos, puesto que hay menos interacción de contornos.

Se expresa en logaritmo del mínimo ángulo de resolución (logMAR), cada línea sucesiva representa un cambio de 0,10 unidades logarítmicas. En una línea de cinco letras, cada letra tiene un valor de 0,02 unidades logarítmicas, por lo que se puede anotar objetivamente el valor de la AV alcanzada dentro de una línea.



Fig 21. Test ETDRS.

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE: Test CSV-1000E y Test de Pelli-Robson. (Ver Figs. 22 y 23)

• El test CSV-1000E: Consiste en cuatro frecuencias espaciales de 3, 6, 8 y 12 ciclos/grado, situados en cuatro filas de manera que representa dos láminas circulares en cada nivel de contraste para cada frecuencia espacial. Ambas están situadas una encima de la otra, en una de las láminas se representa la red sinusoidal mientras que en la otra representa un patrón gris uniforme. Para cada frecuencia espacial se representan ocho niveles de contraste en pasos de 0.14 unidades logarítmicas en forma de columnas.

El paciente debe identificar la lámina circular que presenta la red sinusoidal en cada nivel de contraste, indicando si se sitúa en el círculo superior o en el inferior. La ventaja de este test es que tiene un panel de retroiluminación que mejora la percepción de los contrastes.

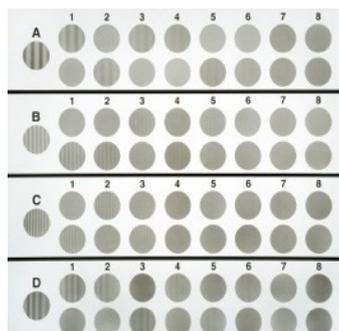


Fig 22. Test CSV-1000E.

- El test de Pelli-Robson: Es una tarjeta de 86x63 cm que tiene que situarse a un metro del paciente. Consiste en dieciséis tríos de letras de 4.9x4.9 cm dispuestos en 8 líneas con una frecuencia espacial de aproximadamente 1 ciclo/grado. Cada trío de letras presenta el mismo contraste, decreciendo con un factor de 0.15 unidades logarítmicas. El test tiene que ser iluminado exteriormente.



Fig 23. Test de Pelli-Robson.

ABERROMETRÍA O ANÁLISIS DE FRENTE DE ONDA: KR-1W

Se utilizó el analizador de frente de onda KR-1W de TOPCON, que nos permite obtener información sobre la aberración del frente de onda, topografía corneal, queratometría, pupilometría y refracción automática.

Además cuenta con auto-alineación completa, una gran pantalla táctil a color, software integrado de evaluación, secuencia de imágenes de frente de onda y simulador de evaluación de la agudeza visual. (Ver Fig. 24)



Fia 24. Aberrómetro KR-1W.

Para nuestro estudio, utilizaremos los datos obtenidos de las aberraciones corneales y oculares (totales) con diámetro pupilar de 4 mm en el preoperatorio y el primer mes del postoperatorio. Aunque un diámetro pupilar mayor nos ofrecería una medida de las aberraciones más precisa, no pudimos obtener dichos valores en todos los pacientes por no estar disponibles, por lo que tomamos 4 mm como medida.

Conocer las aberraciones corneales y oculares nos permite estimar de una forma precisa la contribución relativa de la córnea y el cristalino a las aberraciones del ojo. Mediante una resta se obtienen las aberraciones de los medios internos (la cara posterior de la córnea y el cristalino). (Ver Fig. 25)

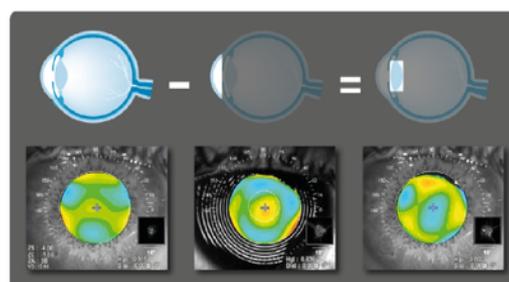


Fig 25. Las aberraciones internas se obtienen restando a las aberraciones totales las corneales.

Utilizaremos el valor del astigmatismo como dato de aberración de bajo orden, ya que éste depende en mayor medida de la incisión corneal que se practique y todos los pacientes han sido sometidos a la misma técnica quirúrgica, descartando así la medida de la miopía e hipermetropía, que pueden estar buscadas por el cirujano al elegir un tipo de LIO determinado. Además, utilizaremos para nuestro estudio la medida de las aberraciones de alto orden (HOA).

NATIONAL EYE INSTITUTE REFRACTIVE ERROR QUALITY OF LIFE INSTRUMENT (NEI RQL- 42):

(Ver anexo I)

La satisfacción del paciente se recoge en una encuesta de calidad (NEI RQL-42) realizada por éste en su domicilio en el periodo del preoperatorio y al alta. Esta encuesta ha sido evaluada y comparada con otras de su tipo y se caracteriza por su alta fiabilidad, validez, variabilidad, sensibilidad y respuesta.

Consta de 42 preguntas, las 35 primeras son de una opción como respuesta de entre cuatro a seis opciones.

- La primera pregunta es de carácter general.
- De la pregunta 2 a la 12 hacen referencia al efecto de la visión sobre sus actividades.
- De la pregunta 13 a la 22 tiene relación directa con la visión del paciente.
- De la pregunta 23 a la 35 están relacionadas con la corrección visual.

El segundo grupo de preguntas, de la 35 a la 42, hacen referencia a posibles problemas con respuesta “sí” o “no”. En el caso de que la respuesta sea “sí” se debe identificar el grado de molestia entre cuatro opciones.

Para el análisis de los resultados, las preguntas son agrupadas en trece categorías, siendo el valor final de éstas la sumatoria de los resultados de las preguntas que las componen (Ver tabla 1). En nuestro estudio, analizaremos más detenidamente la puntuación total obtenida en la encuesta y en las categorías “visión clara”, “fluctuaciones diurnas” y “deslumbramiento”.

	Categoría	Nº de preguntas por categoría	Nº de la pregunta en la encuesta
1	Visión clara	4	23, 37b, 39b, 40b
2	Expectativas	2	1, 28
3	Visión de cerca	4	2, 7, 8, 11
4	Visión de Lejos	5	4, 5, 6, 9, 10
5	Fluctuaciones diurnas	2	3, 20
6	Limitaciones en las actividades	4	12, 33, 34, 35
7	Deslumbramiento	2	17, 38b
8	Síntomas	7	18, 19, 24, 25, 36b, 41b, 42b
9	Depende de la corrección	4	13, 14, 15, 16
10	Preocupación visual	2	21, 22
11	Corrección subóptima	2	31, 32
12	Apariencia	3	27, 29, 30
13	Satisfacción con la corrección	1	26

Tabla 1. Agrupación de preguntas encuesta NEI RQL-42 por categoría.

5.3. Base de datos:

Previo al inicio de la recogida de datos, se diseñó una base de datos a partir de una tabla Excel para su posterior manejo estadístico. Se introdujeron diversas variables obtenidas del protocolo exploratorio de la UFV para cada paciente, distribuidas en diferentes bloques:

• Datos Generales:

Nombre y apellidos, N.H.C (Número de Historia Clínica), sexo, fecha de nacimiento, fecha de la intervención, ojo intervenido y tipo de LIO implantada.

• Resultados preoperatorios (C1):

- AV visión lejana con (AV VL CC) y sin corrección (AV VL SC) (ETDRS fotópica).
- Aberraciones oculares (Astigmatismo y total HOA), corneales (Astigmatismo y total HOA) e interna con diámetro pupilar de 4mm.
- Puntuación encuesta NEI RQL-42 preoperatoria.

• Resultados postoperatorios (C2 y C3):

- AV visión lejana (AV VL CC y SC), intermedia (AV VI CC y SC) y cercana con y sin corrección (AV VC CC y SC) (ETDRS fotópica).
- Aberraciones oculares (Astigmatismo y total HOA), corneales (Astigmatismo y total HOA) e interna con diámetro pupilar de 4mm.
- Sensibilidad al contraste (Test Pelli-Robson fotópica CCVL, Add VI y Add; Test CSV-1000E mesópica baja + filtro).
- Puntuación encuesta NEI RQL-42 postoperatoria.

5.4. Estudio estadístico:

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS V.21, importando la base de datos creada previamente en Excel.

Estadística Descriptiva: Las variables cuantitativas se expresan con la media \pm desviación típica y las cualitativas por medio de frecuencias absolutas y relativas (o porcentajes).

Estadística Analítica: Se utilizaron test no paramétricos dado que la muestra de LIOs monofocales es inferior a 30 ($n < 30$) y hemos realizado el análisis sobre la base de ojos y no de individuos, ya que las unidades fundamentales de análisis son específicas para cada ojo en particular y la cirugía se realizó en días diversos no distantes más de 3 meses.

Se aplicó el test de la U de Mann Whitney, que evalúa las diferencias entre las variables de los dos grupos independientes. Consiste en comparar cada individuo del primer grupo con cada individuo del segundo grupo, registrándose cuántas veces sale favorecido en esa comparación. Se analizaron las diferencias entre los parámetros pre y post quirúrgicos junto con las diferencias post quirúrgicas entre LIOs. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas aquellas cuya $p < 0,05$.

6. Resultados:

La muestra de estudio del presente trabajo se compone de un total de 46 pacientes. En 40 de ellos se practicó una cirugía bilateral y 6 fueron intervenidos de un solo ojo. Con lo cual, en el estudio se obtuvo un total de 86 observaciones, entendiendo cada observación como un ojo analizado.

Si estudiamos la muestra por la distribución del número de observaciones en función del sexo de los pacientes, tipo de LIO implantada y grupo de edad (ver tabla), obtenemos que se han realizado 24 observaciones para lente monofocal (27,9%) y 62 para multifocal (72,1%); 41 de ellas pertenecen a varones (47,7%) y 45 a mujeres (52,3%). (Ver Figs. 26 y 27)

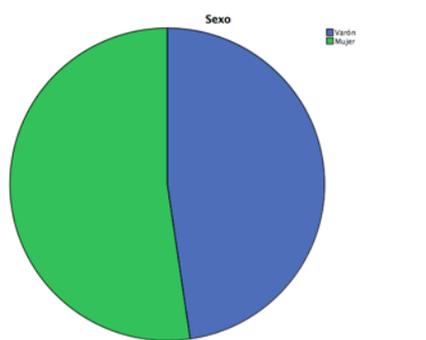


Fig 26. Distribución de la muestra según sexo. En azul: varones. En verde: mujeres.

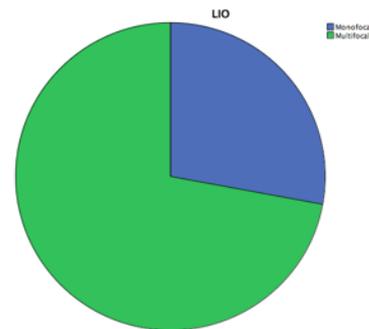


Fig 27. Distribución de la muestra según tipo de LIO implantada. En azul: monofocal; En verde: Multifocal.

Entre los 24 ojos implantados con LIO monofocal, 11 de ellos eran de varones (45,8%) y 13 mujeres (54,2%). En cambio, entre los implantados con LIO multifocal, 30 eran varones (48,4%) y 32 mujeres (51,6%). (Ver Figs. 28 y 29)

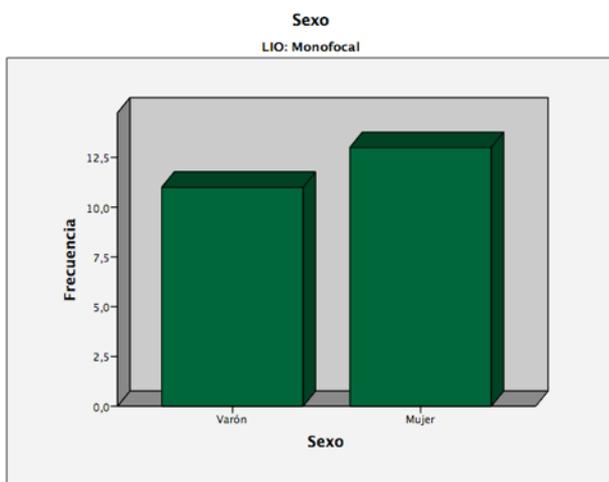


Fig 28. Distribución de sexos en implantados con LIO monofocal.

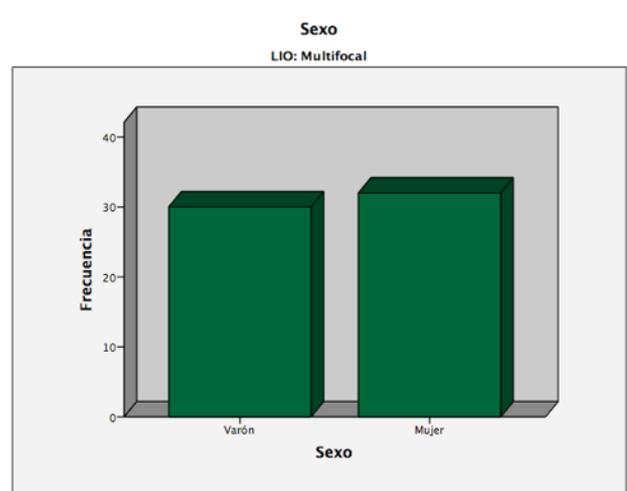


Fig 29. Distribución de sexos en implantados con LIO multifocal.

La edad media de los sujetos era de $63,28 \pm 6,42$ años, siendo el mínimo 42 años y el máximo 75 años. Para los varones estudiados era de $63,26 \pm 7,27$ años (mínima 42; máxima 75 años), mientras que para las mujeres era de $63,30 \pm 5,699$ años (mínima 50; máxima 70 años).

En aquellos pacientes implantados con LIO monofocal la edad media era de $63,46 \pm 7,13$ años (mínima 42;

máxima 70 años); mientras que en aquellos con LIO multifocal era de $63,21 \pm 6,18$ años (mínima 45; máxima 75 años).

En la figura 30 y tablas 2.1 y 2.2. se muestra la distribución de frecuencias y el porcentaje de pacientes sometidos a cirugía por grupos de edad y sexo. El intervalo de edad mayoritario en ambos grupos fue de 60 a 69 años, con un total de 56 ojos, perteneciendo 30 de ellos a mujeres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables sexo, edad y edad por intervalos entre las distintos LIOS.

(Ver tabla 2.3)

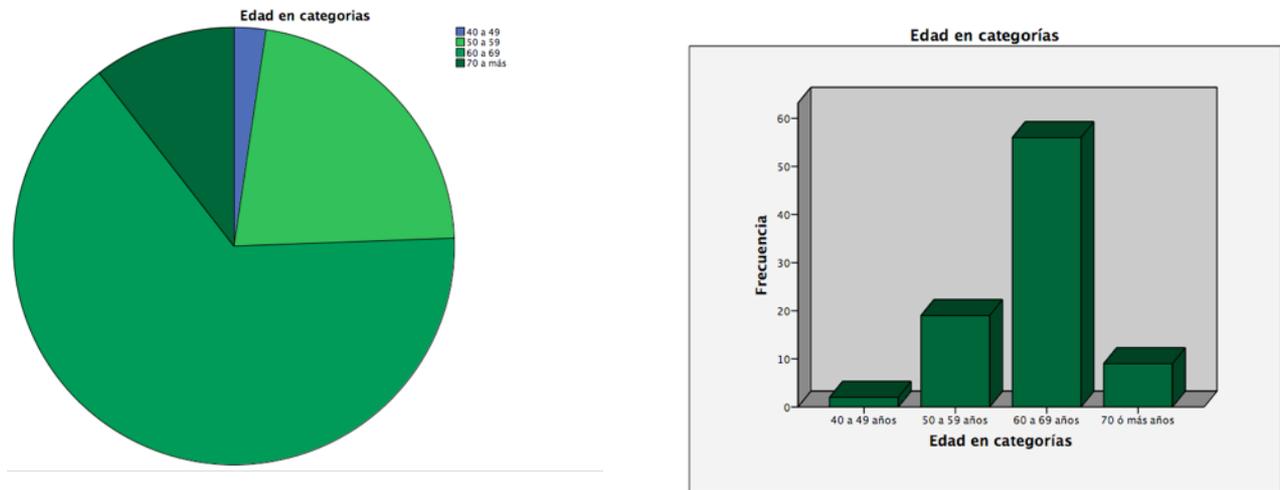


Fig 30. Distribución de la muestra según intervalos de edad.

LIO		Frecuencia	Porcentaje
Monofocal	Válidos 40 a 49	1	4,2
	50 a 59	5	20,8
	60 a 69	15	62,5
	70 a más	3	12,5
	Total	24	100,0
Multifocal	Válidos 40 a 49	1	1,6
	50 a 59	14	22,6
	60 a 69	41	66,1
	70 a más	6	9,7
	Total	62	100,0

Tabla 2.1. Tabla de frecuencias de intervalo de edad-Tipo LIO.

Edad en categorías			Frecuencia	Porcentaje
40 a 49	Válidos	Varón	2	100,0
50 a 59	Válidos	Varón	8	42,1
		Mujer	11	57,9
		Total	19	100,0
60 a 69	Válidos	Varón	26	46,4
		Mujer	30	53,6
		Total	56	100,0
70 a más	Válidos	Varón	5	55,6
		Mujer	4	44,4
		Total	9	100,0

Tabla 2.2. Tabla de frecuencia de Intervalo de edad-sexo.

Resultados U de Mann Whitney^a

	Edad a la IQ	Edad en intervalos	Sexo
U de Mann-Whitney	214,000	223,000	224,000
W de Wilcoxon	742,000	751,000	752,000
Z	-,239	-,027	,000
Sig. asintót. (bilateral)	,811	,979	1,000

a. Variable de agrupación: LIO

Tabla 2.3. Resultados U de Mann-Whitney para edad, intervalos de edad y sexo.

Para el total de la muestra, la agudeza visual preoperatoria para visión lejana con la mejor corrección (AV VL CC) fue $0,26\pm 0,24$; y sin corrección (AV VL SC) $0,52\pm 0,29$.

Los datos obtenidos para aberraciones preoperatorias fueron: astigmatismo ocular $-0,94\pm 0,54 \mu\text{m}$, astigmatismo corneal $-0,76\pm 0,46 \mu\text{m}$, HOA ocular total $0,28\pm 0,26 \mu\text{m}$, HOA corneal $0,18\pm 0,19 \mu\text{m}$, HOA interna $0,06\pm 0,33 \mu\text{m}$.

La puntuación total de la encuesta realizada por los pacientes antes de la intervención fue de $82,54\pm 7,91$ puntos. Para las distintas categorías estudiadas se obtuvieron los siguientes resultados: $25,82\pm 25,33$ puntos para deslumbramiento, $42,67\pm 25,78$ puntos para fluctuaciones diurnas y $33,11\pm 19,96$ puntos para visión clara.

Para el total de la muestra, la agudeza visual tras la cirugía para visión lejana sin corrección (AV VL SC) fue $0,039\pm 0,10$ y con corrección (AV VL CC) $-0,004\pm 0,098$; para visión intermedia sin corrección $0,33\pm 0,19$, con corrección $0,35\pm 0,17$ y con adición $0,047\pm 0,13$; para visión cercana sin corrección $0,24\pm 0,24$, con corrección para visión de lejos $0,24\pm 0,24$ y con adición para visión intermedia $0,21\pm 0,18$.

Los datos obtenidos para aberraciones postoperatorias fueron: astigmatismo ocular $-0,69\pm 0,45 \mu\text{m}$, astigmatismo corneal $-0,80\pm 0,59 \mu\text{m}$, HOA ocular total $0,17\pm 0,09 \mu\text{m}$, HOA corneal $0,18\pm 0,08 \mu\text{m}$, HOA interna $-0,02\pm 0,06 \mu\text{m}$.

Los valores obtenidos en el Test de Pelli-Robson de sensibilidad al contraste postoperatorio fueron los siguientes: con corrección para visión lejana $1,67\pm 0,22$, con adición para visión intermedia $1,65\pm 0,21$ y con adición $1,64\pm 0,21$. Así mismo, en el Test CSV-1000E se obtuvo: $1,43\pm 0,21$, $1,49\pm 0,29$, $0,91\pm 0,38$ y $0,46\pm 0,34$ para las frecuencias espaciales A, B, C y D, respectivamente.

La puntuación total de la encuesta realizada por los pacientes tras la intervención fue de $88,13\pm 8,60$ puntos, mejorando respecto a la realizada previamente. Para la categoría deslumbramiento se obtuvieron $57,61\pm 28,07$ puntos, para fluctuaciones diurnas $67,21\pm 24,75$ puntos y para visión clara $86,64\pm 14,35$ puntos, mejorando todas ellas con respecto a los valores previos a la intervención.

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores de agudeza visual para visión lejana sin corrección (AV VL SC) y con corrección (AV VL CC), astigmatismo ocular, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta NEI RQL-42 y categorías de deslumbramiento, fluctuaciones diurnas y visión clara; mejorando todas ellas en el postoperatorio. (Ver Tablas 3.1-3.3)

AV visión lejana en preoperatorio

	AV VL SC	AV VL CC
N Válidos	86	86
Perdidos	0	0
Media	,5221	,2623
Desv. típ.	,29154	,23510
Mínimo	,00	-,10
Máximo	1,06	1,08

	Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
N Válidos	60	70	60	70	61
Perdidos	26	16	26	16	25
Media	-,9437	-,76314	,27793	,18471	,06449
Desv. típ.	,53903	,455242	,255242	,191095	,329773

Estadísticos								
	Total puntos NEI RQL-42 preoperatorio	Cat. deslumbramiento preoperatorio	Cat. fluctuaciones preoperatorio	Cat. visión clara preoperatorio	Total puntos NEI RQL-42 postoperatorio	Cat. deslumbramiento postoperatorio	Cat. fluctuaciones postoperatorio	Cat. visión clara postoperatorio
N Válidos	46	46	46	46	46	46	46	46
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	82,54	25,8152	42,6652	33,1067	88,13	57,6087	67,2093	86,6402
Desv. típ.	7,910	25,33144	25,78123	19,96386	8,601	28,07211	24,74549	14,35079

Tabla. 3.1. Valores obtenidos para el total de la muestra en el preoperatorio.

Estadísticos de contraste ^a							
	AV VL SC	AV VL CC	Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
U de Mann-Whitney	280,500	845,000	1684,000	2727,000	1350,500	2233,000	1456,500
W de Wilcoxon	4021,500	4248,000	3514,000	6048,000	4836,500	4718,000	4696,500
Z	-10,471	-8,524	-3,297	-,403	-4,662	-2,246	-4,093
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,001	,687	,000	,025	,000

a. Variable de agrupación: Operación (preoperatorio-postoperatorio)

Estadísticos de contraste ^a				
	Total puntos NEI RQL-42	Cat. deslumbramientos	Cat. fluctuaciones	Cat. visión clara
U de Mann-Whitney	624,000	430,500	502,000	47,500
W de Wilcoxon	1705,000	1511,500	1583,000	1128,500
Z	-3,393	-4,938	-4,359	-7,917
Sig. asintót. (bilateral)	,001	,000	,000	,000

a. Variable de agrupación: Operación

Tabla 3.2. Resultados U de Mann-Whitney preoperatorio-postoperatorio,

	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO	p
AV VL SC	0,52±0,29	0,039±0,10	0,000
AV VL CC	0,26±0,24	-0,004±0,098	0,000
Astigmatismo ocular	-0,94±0,54	-0,69±0,45	0,001
Astigmatismo corneal	-0,76±0,46	-0,80±0,59	0,687
HOA ocular total	0,28±0,26	0,17±0,09	0,000
HOA corneal	0,18±0,19	0,18±0,08	0,025
HOA Interna	0,06±0,33	-0,02±0,06	0,000
Total puntos NEI RQL-42	82,54±7,91	88,13±8,60	0,001
Cat. Deslumbramientos	25,82±25,33	57,61±28,07	0,000
Cat. Fluctuaciones	42,67±25,78	67,21±24,75	0,000
Cat. Visión clara	33,11±19,96	86,64±14,35	0,000

Tabla 3.3. Comparación de resultados preoperatorios y postoperatorios.

Las diferencias obtenidas entre los parámetros evaluados en el periodo postoperatorio entre los dos tipos de LIO se muestran en la tabla 4.3.

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de agudeza visual para visión intermedia sin corrección (AV VI SC), para visión cercana sin corrección (AV VC SC) y con corrección para visión lejana (AV VC CCVL), presentando mejores resultados las LIOs multifocales. Así mismo, en lo referente a sensibilidad al contraste, únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el test de Pelli-Robson con Adición para visión intermedia y en la frecuencia B del test CSV-1000E, donde las LIOs monofocales presentaban mejores resultados.

En el resto de pruebas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las lentes. (Ver tablas 4.1-4.3)

AV VL, VI y VC en 1º mes de postoperatorio

LIO		AV VL SC	AV VL CC	AV VI SC	AV VI CC	AV VI Adicc	AV VC SC	AV VC CCVL	AV VC Adicc VI
monofocal	N Válidos	24	24	24	24	23	23	23	23
	Perdidos	0	0	0	0	1	1	1	1
	Media	,0317	,0158	,4367	,4250	,0757	,5139	,5487	,2787
	Desv. típ.	,09796	,11313	,20495	,17764	,12734	,18727	,19210	,14580
	Mínimo	-,10	-,10	,06	,06	-,10	,02	,02	,00
Máximo	,30	,44	,80	,80	,40	,80	,80	,63	
multifocal	N Válidos	62	58	62	58	60	62	60	60
	Perdidos	0	4	0	4	2	0	2	2
	Media	,0421	-,0117	,2903	,3159	,0362	,1323	,1183	,1843
	Desv. típ.	,10463	,09023	,16117	,16269	,13368	,15603	,12911	,18092
	Mínimo	-,18	-,18	,00	,00	-,26	-,16	-,08	-,80
Máximo	,26	,30	,70	,72	,40	,62	,48	,54	

Resultados aberrometría para LIO monofocal en 1º mes postoperatorio

		Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
N	Válidos	22	22	22	22	21
	Perdidos	2	2	2	2	3
Media		-,8645	-,90636	,21318	,17405	-,00819
Desv. típ.		,53189	,785357	,151574	,055450	,068296

Resultados aberrometría para LIO multifocal en 1º mes postoperatorio

		Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
N	Válidos	61	59	61	59	59
	Perdidos	1	3	1	3	3
Media		-,6218	-,76407	,15146	,17647	-,02920
Desv. típ.		,39774	,495543	,067088	,088985	,052669

SC Test CSV-1000E en 3º mes postoperatorio

LIO		Frecuencia A	Frecuencia B	Frecuencia C	Frecuencia D
monofocal	N Válidos	24	24	24	24
	Perdidos	0	0	0	0
	Media	1,5129	1,6304	1,0471	,6008
	Desv. típ.	,20406	,27452	,35265	,34581
	Mínimo	1,17	,91	,00	,17
Máximo	1,78	2,29	1,54	1,40	
multifocal	N Válidos	62	62	62	62
	Perdidos	0	0	0	0
	Media	1,3903	1,4416	,8581	,4052
	Desv. típ.	,20434	,28546	,37665	,32516
	Mínimo	1,00	,00	,00	,00
Máximo	1,93	2,14	1,54	1,10	

SC PELLI-ROBSON en 3º mes de postoperatorio

LIO		CCVL	Add VI	Add
monofocal	N Válidos	24	24	24
	Perdidos	0	0	0
	Media	1,7188	1,7438	1,6688
	Desv. típ.	,17682	,21127	,18404
	Mínimo	1,35	1,35	1,20
Máximo	1,95	1,95	1,95	
multifocal	N Válidos	62	56	39
	Perdidos	0	6	23
	Media	1,6548	1,6054	1,6154
	Desv. típ.	,21033	,20151	,22424
	Mínimo	1,05	1,05	1,05
Máximo	1,95	1,95	1,95	

Resultados encuesta NEI RQL-42 en 3º mes postoperatorio^a

		Total puntos	Categoría deslumbramiento	Categoría fluctuaciones	Categoría visión clara
N	Válidos	14	14	14	14
	Perdidos	0	0	0	0
Media		84,00	65,1786	65,7736	90,6257
Desv. típ.		9,543	27,81229	30,66935	8,97945

a. LIO = monofocal

Resultados encuesta NEI RQL-42 en 3º mes postoperatorio^a

		Total puntos	Categoría deslumbramiento	Categoría fluctuaciones	Categoría visión clara
N	Válidos	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0
Media		89,94	54,2969	67,8375	84,8966
Desv. típ.		7,624	27,97057	22,20568	15,96333

a. LIO = multifocal

Tabla 4.1. Valores obtenidos en el postoperatorio según LIO.

Resultados U de Mann-Whitney postoperatorio^a

	AV VL SC	AV VL CC	AV VI SC	AV VI CC	AV VI Adicc	AV VC SV	AV VC CCVL
U de Mann-Whitney	694,500	594,000	442,000	444,500	564,500	107,000	75,500
W de Wilcoxon	994,500	2305,000	2395,000	2155,500	2394,500	2060,000	1905,500
Z	-,478	-1,046	-2,912	-2,567	-1,286	-6,000	-6,260
Sig. asintót. (bilateral)	,633	,295	,004	,010	,198	,000	,000

Resultados U de Mann-Whitney postoperatorio^a

	AV VC AdicVI	Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
U de Mann-Whitney	447,500	465,500	611,500	484,000	608,000	455,000
W de Wilcoxon	2277,500	718,500	864,500	2375,000	2378,000	2225,000
Z	-2,473	-2,121	-,398	-1,930	-,435	-1,799
Sig. asintót. (bilateral)	,013	,034	,690	,054	,663	,072

Resultados U de Mann-Whitney postoperatorio^a

	SC P-R CCVL	SC P-R AddVI	SC P-R Add	CSV A	CSV B	CSV C
U de Mann-Whitney	614,000	426,500	397,500	489,000	427,000	521,000
W de Wilcoxon	2567,000	2022,500	1177,500	2442,000	2380,000	2474,000
Z	-1,325	-2,715	-1,041	-2,517	-3,143	-2,188
Sig. asintót. (bilateral)	,185	,007	,298	,012	,002	,029

Resultados U de Mann-Whitney postoperatorio^a

	CSV D	Total puntos NEI RQL-42	Cat. deslumbramiento	Cat. fluctuaciones	Cat. visión clara
U de Mann-Whitney	497,000	137,000	173,500	219,500	190,500
W de Wilcoxon	2450,000	242,000	701,500	747,500	718,500
Z	-2,416	-2,081	-1,218	-,108	-,820
Sig. asintót. (bilateral)	,016	,037	,223	,914	,412

a. Variable de agrupación: LIO (monofocal-multifocal)

Tabla 4.2. Resultados U de Mann-Whitney postoperatorio.

	LIO MONOFOCAL	LIO MULTIFOCAL	p
AV VL SC	0,03±0,09	0,04±0,10	0,633
AV VL CC	0,02±0,11	-0,01±0,09	0,295
AV VI SC	0,44±0,20	0,29±0,16	0,004
AV VI CC	0,43±0,18	0,32±0,16	0,010
AV VI Adic	0,08±0,13	0,04±0,13	0,198
AV VC SC	0,51±0,19	0,13±0,16	0,000
AV VC CCVL	0,55±0,19	0,12±0,13	0,000
AV VC AdicVI	0,28±0,15	0,18±0,18	0,013
Astigmatismo ocular	-0,86±0,53	-0,62±0,40	0,034
Astigmatismo corneal	-0,90±0,79	-0,76±0,50	0,690
HOA ocular total	0,21±0,15	0,15±0,07	0,054
HOA corneal	0,17±0,05	0,18±0,09	0,663
HOA interna	-0,08±0,07	-0,03±0,05	0,072
SC P-R CCVL	1,72±0,18	1,65±0,21	0,185
SC P-R AddVI	1,74±0,21	1,61±0,20	0,007
SC P-R Add	1,67±0,18	1,62±0,22	0,298
CSV A	1,51±0,20	1,39±0,20	0,012
CSV B	1,63±0,27	1,44±0,29	0,002
CSV C	1,05±0,35	0,86±0,38	0,029
CSV D	0,60±0,35	0,41±0,33	0,016
Total puntos NEI RQL-42	84,00±9,54	89,94±7,62	0,037
Cat. deslumbramiento	65,18±27,81	54,30±27,97	0,223
Cat. fluctuaciones diurnas	65,77±30,67	67,84±22,21	0,914
Cat. visión clara	90,63±8,98	84,89±15,96	0,412

Tabla 4.3. Comparación de resultados postoperatorios entre LIO monofocal y LIO multifocal.

En la tabla 5.4 se muestran las diferencias entre los resultados previos y posteriores a la intervención quirúrgica según el tipo de LIO implantada.

En ambos grupos encontramos diferencias estadísticamente significativas en la agudeza visual para visión lejana, con corrección y sin corrección y en las categorías de deslumbramiento y visión clara de la encuesta NEI RQL-42, mejorando con respecto al valor previo a la intervención. Así mismo, se obtienen diferencias estadísticamente significativas para LIO multifocal en el astigmatismo ocular, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta y la categoría de fluctuaciones entre los valores preoperatorios y postoperatorios, mejorando todas ellas. (Ver tablas 5.1-5.4)

Estadísticos de contraste ^a							
	AV VL SC	AV VL CC	Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
U de Mann-Whitney	9,500	93,500	116,500	216,500	165,000	183,500	198,000
W de Wilcoxon	309,500	393,500	269,500	447,500	418,000	414,500	429,000
Z	-5,752	-4,027	-1,997	-,352	-,623	-1,154	-,566
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,046	,725	,533	,248	,571
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]			,045		,547		

a. Variable de agrupación: Operación (preoperatorio-postoperatorio) LIO monofocal.

Estadísticos de contraste ^a				
	Total puntos NEI RQL-42	Cat. deslumbramientos	Cat. fluctuaciones	Cat. visión clara
U de Mann-Whitney	58,000	23,000	53,500	4,000
W de Wilcoxon	163,000	128,000	158,500	109,000
Z	-1,840	-3,478	-2,053	-4,334
Sig. asintót. (bilateral)	,066	,001	,040	,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,069	,000	,039	,000

a. Variable de agrupación: Operación (preoperatorio-postoperatorio) LIO monofocal.

Tabla 5.1. Resultados U de Mann-Whitney preoperatorio-postoperatorio para LIO monofocal

Estadísticos de contraste ^a							
	AV VL SC	AV VL CC	Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
U de Mann-Whitney	177,500	352,000	902,000	1326,500	547,000	1147,000	516,500
W de Wilcoxon	2130,500	2063,000	1848,000	3096,500	2438,000	2372,000	2286,500
Z	-8,723	-7,608	-2,703	-,735	-5,047	-1,842	-4,732
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,007	,463	,000	,065	,000

a. Variable de agrupación: Operación (preoperatorio-postoperatorio) LIO multifocal.

Estadísticos de contraste ^a				
	Total puntos NEI RQL-42	Cat. deslumbramientos	Cat. fluctuaciones	Cat. visión clara
U de Mann-Whitney	269,500	248,500	228,500	23,500
W de Wilcoxon	797,500	776,500	756,500	551,500
Z	-3,262	-3,569	-3,824	-6,585
Sig. asintót. (bilateral)	,001	,000	,000	,000

a. Variable de agrupación: Operación (preoperatorio-postoperatorio) LIO multifocal.

Tabla 5.2. Resultados U de Mann-Whitney preoperatorio-postoperatorio para LIO multifocal

AV VL CC y SC en preoperatorio

	LIO	AV VL SC	AV VL CC
monofocal	N Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
	Media	,5217	,2850
	Dev. típ.	,30314	,30544
	Mínimo	,10	-,10
	Máximo	1,04	1,08
multifocal	N Válidos	62	62
	Perdidos	0	0
	Media	,5223	,2535
	Dev. típ.	,28947	,20386
	Mínimo	,00	-,10
	Máximo	1,06	,90

Aberraciones preoperatorias^a

		Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
N	Válidos	17	21	17	21	21
	Perdidos	7	3	7	3	3
	Media	-1,2100	-,84714	,29741	,18305	,05195
	Desv. típ.	,63821	,468990	,325281	,146203	,342419

a. LIO = monofocal

Aberraciones preoperatorias^a

		Astigm. ocular	Astigm. corneal	HOA ocular total	HOA corneal	HOA interna
N	Válidos	43	49	43	49	40
	Perdidos	19	13	19	13	22
	Media	-,8384	-,72714	,27023	,18543	,07108
	Desv. típ.	,46144	,449286	,225824	,208772	,327186

a. LIO = multifocal

Resultados NEI RQL-42 para LIO monofocal^a

		Total NEI RQL-42 preoperatorio	Cat. deslumbramiento preoperatorio	Cat. fluctuaciones preoperatorio	Cat. visión clara preoperatorio	Total NEI RQL-42 postoperatorio	Cat. deslumbramiento postoperatorio	Cat. fluctuaciones postoperatorio	Cat. visión clara postoperatorio
N	Válidos	14	14	14	14	14	14	14	14
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	77,79	21,4286	43,9029	31,5479	84,00	65,1786	65,7736	90,6257
	Desv. típ.	7,350	20,46842	17,34364	22,64265	9,543	27,81229	30,66935	8,97945

a. LIO = monofocal

Resultados NEI RQL-42 para LIO multifocal^a

		Total NEI RQL-42 preoperatorio	Cat. deslumbramiento preoperatorio	Cat. fluctuaciones preoperatorio	Cat. visión clara preoperatorio	Total NEI RQL-42 postoperatorio	Cat. deslumbramiento postoperatorio	Cat. fluctuaciones postoperatorio	Cat. visión clara postoperatorio
N	Válidos	32	32	32	32	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	84,63	27,7344	42,1238	33,7888	89,94	54,2969	67,8375	84,8966
	Desv. típ.	7,312	27,26335	28,94320	19,02556	7,624	27,97057	22,20568	15,96333

a. LIO = multifocal

Tabla 5.3. Valores obtenidos en el preoperatorio según LIOs.

	MONOFOCAL			MULTIFOCAL		
	PRE-IQ	POST-IQ	p	PRE-IQ	POST-IQ	p
AV VL SC	0,52±0,303	0,03±0,097	0,000	0,52±0,289	0,04±0,104	0,000
AV VL CC	0,29±0,305	0,02±0,113	0,000	0,25±0,204	-0,01±0,090	0,000
Astig. Ocular	-1,21±0,638	-0,86±0,532	0,046	-0,83±0,461	-0,62±0,398	0,007
Astig.Corneal	-0,85±0,469	-0,90±0,785	0,725	-0,73±0,449	-0,76±0,496	0,463
HOA ocular total	0,30±0,325	0,21±0,152	0,533	0,27±0,226	0,15±0,067	0,000
HOA corneal	0,18±0,46	0,17±0,055	0,248	0,19±0,209	0,18±0,089	0,065
HOA interna	0,52±0,342	-0,008±0,068	0,571	0,07±0,327	-0,029±0,053	0,000
Total puntos NEI RQL-42	77,79±7,35	84,00±9,54	0,066	84,63±7,31	89,94±7,62	0,001
Cat. deslumbramiento	21,43±20,47	65,18±27,81	0,001	27,73±27,26	54,30±27,97	0,000
Cat. fluctuaciones	43,90±17,34	65,77±30,67	0,040	42,12±28,94	67,84±22,21	0,000
Cat. visión clara	31,55±22,64	90,63±8,98	0,000	33,79±19,03	84,89±15,96	0,000

Tabla 5.4. Comparación de resultados preoperatorios y postoperatorios según tipo de LIO implantada.

7. Discusión

7.1. Consideraciones sobre el diseño y la metodología del estudio:

El diseño del estudio fue prospectivo transversal. Se eligió este modelo por ser el más rápido a la hora de obtener la muestra necesaria para realizar el estudio.

Se realizaron exploraciones antes y después de la intervención; debido a la duración de éstas, la evaluación postoperatoria se dividió en dos visitas separadas por un intervalo temporal no mayor a un mes para evitar la fatiga y el abandono de los pacientes.

La realización e interpretación de las pruebas fue llevada a cabo por el mismo equipo para obtener una mayor precisión y reproducibilidad de las mediciones.

Para el estudio estadístico se utilizaron test no paramétricos (U de Mann Whitney) dado el bajo número de casos ($n < 30$). Se consideraron dos hipótesis mutuamente excluyentes:

- Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias entre las LIOs.
- Hipótesis alternativa (H_1): Existen diferencias entre las LIOs.

Previamente al ensayo de la hipótesis, se fijó la probabilidad máxima de que los resultados diferentes observados entre los dos grupos pudieran ser debidos simplemente al azar (H_0 cierta), que suele ser por convenio del 5%. A continuación, se calculó cual era la probabilidad de que las diferencias que se habían observado pudieran ser explicadas por el azar. Esta probabilidad es el valor de la p o “grado de significación estadística”. Así cuanto menor sea p, más baja será la probabilidad de que el azar sea el responsable de las diferencias, mayor será la evidencia contra H_0 y a favor de H_1 .

7.2. Consideraciones sobre la muestra:

Con el paso de los años el cristalino va perdiendo su transparencia, dificultando el paso de luz hasta la retina y produciendo una disminución de la visión en el paciente. El envejecimiento natural del ojo es una de las principales causas de catarata. Presenta una incidencia creciente en grupos de avanzada edad y afecta de manera más pronunciada a la población femenina ²³. Estos resultados coinciden con los obtenidos en nuestro estudio. La presencia de cataratas fue mayor en mujeres que en hombres, un 52,3% frente a un 47,7%. La edad media de los pacientes intervenidos fue de 63,28 años, siendo la edad mínima de los sujetos de la muestra 42 años y la máxima 75 años. El intervalo de edad mayoritario fue de 60 a 69 años, con un total de 56 ojos, 30 de ellos pertenecientes a mujeres (53,6%). Además del envejecimiento de la población, el éxito y perfeccionamiento de la técnica quirúrgica, la rapidez de la recuperación visual y el aumento de las necesidades individuales, conducen inevitablemente a una mayor motivación para la realización de este tipo de cirugía.

Respecto al tamaño de la muestra, no era lo suficientemente grande como para asegurar una distribución normal de los resultados y estuvo ligeramente sesgada, ya que todos los casos formaban parte del área sanitaria del HUMS. Además, la muestra no estaba aleatorizada, puesto que el tipo de LIO a implantar es elección del cirujano.

Por otro lado, los pacientes implantados con LIO multifocal llevan a cabo un estudio previo a la intervención en el que se valora la idoneidad de éstos para este tipo de lente, por lo que tienen mayor predisposición a buenos resultados y mayor satisfacción general.

7.3. Comentarios respecto a los resultados comparativos ente el preoperatorio y el postoperatorio:

Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores de agudeza visual para visión lejana sin corrección y con corrección, astigmatismo ocular, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta NEI RQL-42 y las categorías de deslumbramiento, fluctuaciones diurnas y visión clara, entre los valores obtenidos en el preoperatorio y el postoperatorio.

La agudeza visual con la mejor corrección mejoró notablemente entre el periodo previo y posterior de la cirugía. Este resultado era esperable, ya que la cirugía retira el cristalino opaco que no dejaba pasar la luz, permitiendo así una mejor visión. La disminución de las aberraciones tras la intervención puede ser debido a la retirada de un cuerpo que altera la transmisión de la luz a través del globo ocular, distorsionando la calidad óptica del mismo.

Para el total de la muestra, se obtuvo un aumento en la satisfacción visual tras la cirugía, correlacionándose con los datos objetivos de mejoría descritos.

Al evaluar por separado los resultados del preoperatorio y postoperatorio de los implantados con las diferentes LIOs, observamos diferencias estadísticamente significativas en la agudeza visual para visión lejana en el postoperatorio, con corrección y sin corrección, deslumbramiento y visión clara con respecto al valor previo a la intervención. Así mismo, se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los valores previos y posteriores a la intervención de astigmatismo corneal, HOA ocular total, HOA interna, total de puntos de la encuesta NEI RQL-42 y fluctuaciones diurnas para la LIO multifocal, mejorando todas ellas. Las diferencias significativas en la satisfacción visual para LIO multifocal eran predecibles ya que no precisan del uso de gafas para la visión próxima.

7.4 Comentarios sobre el estudio comparativo postquirúrgico entre las diferentes LIOs:

Aquellos pacientes implantados con LIO multifocal presentaron mayor agudeza visual para visión cercana (sin corrección y con corrección para visión intermedia) e intermedia sin corrección, menor sensibilidad al contraste con el test Pelli-Robson con adición para visión intermedia y para la frecuencia B del test CSV-1000E.

Al realizar una revisión bibliográfica, encontramos otro estudio de similares características ²⁴, en el que se estableció una variación considerable según la marca y el modelo de lentes implantadas. La agudeza visual a distancia con los dos tipos de lentes era similar, pero aquellos con LIO multifocal tenían mejor agudeza visual para la visión de cerca y lograron con mayor frecuencia la libertad total de uso de gafas. No había evidencia de una reducida sensibilidad al contraste. Las lentes multifocales tuvieron inconvenientes: eran más propensos a ver halos alrededor de las luces, al igual que en el estudio de Mu J ²⁵, donde los pacientes se quejaron de visión doble, dificultad en la visión nocturna y halos (21,7%).

7.4.1. Comentarios sobre la agudeza visual:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de agudeza visual para visión intermedia sin corrección, para visión cercana sin corrección y con corrección para visión lejana, al igual que en el estudio realizado por Gundersen KG ²⁶.

En un estudio similar realizado en el Instituto Oftalmológico de Alicante ²⁷, se establecieron tres grupos: IOL monofocal (Grupo A), IOL multifocal apodizada (Grupo B), o IOL multifocal total difractiva (Grupo C) en los que se evaluaron las agudezas visuales en visión cercana y lejana, la sensibilidad al contraste y la calidad de vida. Todos los grupos mostraron una mejoría significativa en la agudeza visual en visión lejana sin corregir y corregida después de la operación ($p \leq 0.05$). Los resultados de visión cercana fueron significativamente mejores en los grupos de multifocales ($p \leq 0.01$), con menos dificultad en algunas tareas de cerca, como leer el periódico, así como menos dificultad para conducir de noche. El grupo C también tuvo significativamente menos dificultad para conducir de noche que el grupo B ($p < 0,01$). La agudeza visual de cerca y la sensibilidad al contraste se correlacionaron significativamente con la dificultad de las tareas visuales cerca de los grupos B y C. La dificultad para la conducción nocturna se correlacionó significativamente con la sensibilidad al contraste en el Grupo B.

Sin embargo, en otro estudio realizado por Yamauchi T ²⁸, la AV cercana sin corrección fue significativamente mejor en el grupo multifocal; mientras que tanto la AV intermedia como de cerca con corrección, fueron mejores en el grupo monofocal. En el estudio realizado por Mu J ²⁵ citado previamente no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la AV para visión lejana, intermedia y cercana entre las distintas lentes.

7.4.2. Comentarios sobre la sensibilidad al contraste:

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el test de sensibilidad al contraste Pelli-Robson con Adición para visión intermedia y en la frecuencia B del test CSV-1000E. Comparando los resultados con los obtenidos en otros estudios, vemos que en el realizado por Yamauchi T ²⁸, la sensibilidad al contraste (con y sin resplandor) fue significativamente mejor en el grupo monofocal y la tasa de dependencia a las gafas fue menor en el grupo multifocal. Por otro lado, en un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, en el que se evalúan 180 pacientes atendidos en el Servicio de Oftalmología del Hospital de Sant Pau, Barcelona ²⁹, se encontraron diferencias estadística y clínicamente significativas entre los grupos de lentes monofocales y multifocales en todas las frecuencias espaciales y las condiciones de iluminación, tanto en la visión lejana como de cerca en la evaluación de la sensibilidad al contraste (todos $p < 0,05$); siendo la lente monofocal la que ofrece el mejor rendimiento en todos los casos. La sensibilidad al contraste se vio comprometida de manera similar en todos los modelos de LIO multifocal a distancia, aunque aquellas con perfiles de óptica difractiva y esféricas mostraron una tendencia no significativa a un mejor desempeño en condiciones mesópicas.

En el resto de pruebas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las lentes, lo que puede deberse a que el tamaño de la muestra no haya sido lo suficientemente grande como para observar estas diferencias.

7.4.3. Comentarios sobre las aberraciones ópticas:

En lo referente a aberraciones ópticas, en nuestro trabajo no se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de LIOs. En la revisión bibliográfica encontramos pocos estudios que analicen el frente de onda según la LIO implantada, variando los resultados. Tres de los estudios ³⁰⁻³² establecen que las LIOs multifocales presentan un valor total de aberraciones de alto orden significativamente mayor a las monofocales, lo que se traducirá en una disminución de la calidad de la imagen proyectada en la retina dependiente del diámetro pupilar ³³. Sin embargo, en otro estudio realizado por Hida WT et al ³⁴ no se observan diferencias significativas entre los dos grupos, aunque la HOA ocular total era significativamente menor para LIOs multifocales, contrariamente a lo establecido en el resto de los estudios.

7.4.4. Comentarios sobre la satisfacción visual:

Con respecto a la satisfacción visual valorada mediante la encuesta NEI RQL-42, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de LIO implantadas. En cambio, en el estudio realizado por R.J Cionni ³⁵, se observó que la satisfacción visual era significativamente mayor en el grupo multifocal.

Los resultados finales de nuestro estudio pueden considerarse como satisfactorios, ya que se logró la mejoría visual y de la calidad de vida en relación con la agudeza visual y la encuesta de satisfacción visual.

8. Conclusiones

Primera: La **agudeza visual** de los pacientes aumenta con la cirugía de la catarata. La AV para visión lejana sin corrección en ambos grupos no presenta diferencias. Sin embargo, para visión cercana e intermedia sin corrección es mejor en el grupo multifocal, lo que se traduce en una mayor independencia del uso de gafas para la visión cercana.

Segunda: La calidad óptica definida por las **aberraciones ópticas** mejora tras la cirugía, sin diferencias entre LIOs monofocales y multifocales.

Tercera: En lo referente a **sensibilidad al contraste**, las LIOs multifocales no presentan diferencias en comparación con las LIOs monofocales, excepto en la frecuencia B del test CSV-1000E y en el test Pelli-Robson con adición para visión intermedia, siendo mejores en estos casos las monofocales.

Cuarta: La **satisfacción visual** del paciente valorada mediante la encuesta NEI RQL-42 mejora tras la cirugía aunque no presenta diferencias entre LIOs monofocales y multifocales.

9. Bibliografía

- 1- Organización mundial de la salud, OMS (en la web). Disponible en: <http://www.who.int/es/>
- 2- Jack J. Kanski, Oftalmología clínica. Quinta edición.
- 3- Sociedad Española de Oftalmología (en la web). Disponible en: <http://www.oftalmoseo.com/>
- 4- Medlineplus. Cataratas (en la web). Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/cataract.html>
- 5- Protocolos UFV HUMS. Revisiones tras cirugía de cataratas. 2015
- 6- Guía clínica Fistera de atención primaria en la catarata.
- 7- Manual Oftalmología. Academia CTO, preparación examen MIR curso 2015/2016.
- 8- ALBARRÁN, C. Lentes intraoculares: ¿Cuál elegir? Ventajas-inconvenientes. Jornadas clínicas CNOO 2013.
- 9- O'Day, DM. Management of cataract in adults. Quick reference guide for clinicians. The Cataract Management Guideline Panel of the Agency for Health Care Policy and Research. Arch Ophthalmol 1993; 111:453-459.
- 10- LÓPEZ-TORRES HIDALGO J, LÓPEZ VERDEJO MA, OTERO PUIME A, BELMONTE USEROS M, LÓPEZ VERDEJO J, MONTORO DURÁN J. Repercusión de la intervención de cataratas en la capacidad del anciano.
- 11- GIOVANNI, J. Psicometría en salud visual y ocular. Evaluación de calidad de vida (Encuesta NEI-RQL 42). Ciencia & Tecnología para la salud visual y ocular 2010. Vol. 8. No. 1.
- 12- Ong HS, Evans JR, Allan BD. Accommodative intraocular lens versus standard monofocal intraocular lens implantation in cataract surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2014 May.
- 13- CHYLACK, LT; WOLFE, JK; SINGER,DM; The Lens Opacities Classification System III; the longitudinal Study of cataract study group. Arch Ophthalmol 1993; 111:831-6.
- 14- Alcon. 29º Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto-Refractiva (SECOIR). Comunicado de prensa. 2004.
- 15- Rosario Vidal Olarte. Entendiendo e interpretando las aberraciones ópticas. Cien. tecnol. salud. vis. ocul. / vol. 9, no. 2 / julio-diciembre del 2011 / pp. 105-122 / issn: 1692-8415.
- 16- Acosta R, Hoffmeister L, Román R, Comas M, Castilla M, Castells X. Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata Hospital del Mar-Esperança, Institut Municipal d'Assistència Sanitària (IMAS). Barcelona. España.
- 17- Yolanda López A. Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la práctica optométrica. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. Julio - diciembre de 2009. 7 N.º 2: 99-114.
- 18- Alejandro del Castillo Ruiz, Dr. Everardo Hernández Quintela. Aberraciones corneales de alto orden, ¿Un método para graduar al queratocono?. Re Mex Oftalmol; Noviembre-Diciembre 2008; 82(6):369-375.
- 19- Hos WP. Measuring and comparing waiting lists: a study in four european countries. Third report of HOPE's Working Party on Management of Waiting Lists. Brussels, 2004.
- 21- Alcon. 29º Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto-Refractiva (SECOIR). Comunicado de prensa. 2004.

- 20- Rosario Vidal Olarte. Entendiendo e interpretando las aberraciones ópticas. Cien. tecnol. salud. vis. ocul. / vol. 9, no. 2 / julio-diciembre del 2011 / pp. 105-122 / issn: 1692-8415.
- 21- Características aberrómetro KR-1W (en la web). Disponible en: <http://www.topcon-medical.es/es/products/40-kr-1w.html#description>
- 22- Ron D. Hays and Karen L. Spritzer. National Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument (NEI-RQL-42TM), Version 1.0: A Manual for Use and Scoring. February 2002.
- 23- Vanesa Blázquez Sánchez. Eva Díaz Castillo. Innovaciones en la cirugía de catarata. Gaceta de Optometría y óptica oftálmica. 2013; 481(1)62-69.
- 24- Calladine D, Evans JR, Shah S, Leyland M. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Sep
- 25- Mu J, Chen H, Li Y. Comparison study of visual function and patient satisfaction in patients with monovision and patients with bilateral multifocal intraocular lenses. Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2014.
- 26- Gundersen KG, Potvin R. Comparative visual performance with monofocal and multifocal intraocular lenses. Clin Ophthalmol. 2013.
- 27- Alió JL, Plaza-Puche AB, Piñero DP, Amparo F, Rodríguez-Prats JL, Ayala MJ. Quality of life evaluation after implantation of 2 multifocal intraocular lens models and a monofocal model. J Cataract Refract Surg. 2011.
- 28- Yamauchi T, Tabuchi H, Takase K, Ohsugi H, Ohara Z, Kiuchi Y. Comparison of visual performance of multifocal intraocular lenses with same material monofocal intraocular lenses. 2013.
- 29-Gil MA, Varón C, Cardona G, Vega F, Buil JA. Comparison of far and near contrast sensitivity in patients symmetrically implanted with multifocal and monofocal IOLs. Eur J Ophthalmol. 2014 Jan-Feb
- 30- Chang Yeom Kim, So-Hyang Chung. Comparison of High-Order Aberration and Contrast Sensitivity in Monofocal and Multifocal Intraocular Lenses. Yonsei Med J. 2007 August 31; Vol.48(4): 627-633.PMC2628042.
- 31- Jing JI, Xiaolin Huang, Xianqun Fan, and Min Luo. . Exp Ther Med. 2013 January; Vol. 5(1): 277-281. Published online 2012 October 10. doi: 10.3892/etm.2012.740.
- 32- Jorge Alió, MD, PhD, Davi P. Piñero et al. Visual outcomes and optical performance of a monofocal intraocular lens and a new-generation multifocal intraocular lens. J Cataract Refract Surg. 2011 Feb; 37(2): 241-50.
- 33- Susana Marcos. Calidad Óptica del Ojo. Investigación y Ciencia, junio 2005: 66-74 (en la web). Disponible en: <http://www.vision.csic.es/Publications/Reviews/Calidad%20de%20Imagen%20Retiniana.pdf>
- 34- Hida WT, Motta AF, Kara-José Junior N, et al. Comparison between OPD-Scan results and visual outcomes of monofocal and multifocal intraocular lenses. Arq Bras Oftalmol. 2009 Jul- Aug; 72(4):526-32.
- 35- R.J Cionni, D. F. Chang, E D Donnenfeld. Clinical outcomes and functional visual performance: comparison of the ReSTOR apodised diffractive intraocular lens to monofocal control. Br J Ophthalmol. 2009; Vol. 93(9): 1215.

10. Anexos

I. NATIONAL EYE INSTITUTE REFRACTIVE ERROR QUALITY OF LIFE INSTRUMENT (NEI RQL- 42):

Formato para autocompletar

Agosto 2001; Versión 1.0

RAND otorga el permiso para la utilización del cuestionario sobre calidad de vida NEI RQL-42 del Nacional Eye Institute de conformidad con las siguientes condiciones y que deberán ser asumidas como consecuencia de la aceptación y uso de este documento.

- 1) Aunque no se recomienda los cambios en el NEI RQL-42 se podrán formular sin el consentimiento escrito de RAND. Sin embargo todos estos cambios deberán estar claramente identificados como realizados por el usuario.
- 2) El usuario del NEI RQL-42 acepta la plena responsabilidad de los errores, omisiones o malas interpretaciones en la utilización del cuestionario como consecuencia de la traducción a otro idioma, y exonera a RAND de dichos cambios.
- 3) El usuario de NEI RQL-42 acepta la plena responsabilidad y se compromete a exonerar a RAND de las consecuencias resultantes de la utilización del mismo.
- 4) El usuario se compromete a que aparezca el reconocimiento de RAND y del National Eye Institute en las publicaciones o análisis que se produzcan como resultado de la utilización del NEI RQL-42.
- 5) No es necesaria la autorización escrita para el uso del NEI RQL-42.

INSTRUCCIONES:

El siguiente cuestionario pretende analizar los problemas y sensaciones que tiene usted sobre su visión así como el tratamiento proporcionado para mejorarla.

Por favor, después de cada pregunta elija la respuesta que mejor describa su situación. Tómese el tiempo que necesite para responder a cada pregunta.

Todas las respuestas serán confidenciales.

El fin de este estudio es mejorar nuestro conocimiento sobre el tratamiento visual proporcionado y como afecta a su vida, por esta razón le agradecemos que sus respuestas sean lo más precisas posibles.

- 1) A ser posible, por favor, rellene el cuestionario personalmente.
- 2) Responda a todas las preguntas (a menos que se le pida saltar a la siguiente)
- 3) Responda marcando la casilla correspondiente.
- 4) Si no está seguro de como responder, marque la casilla que crea que más se aproxima y si quiere escriba un comentario en el margen izquierdo.
- 5) Rellene el cuestionario antes de dejar el centro y entréguelo al personal del proyecto. No se lo lleve a casa.

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD:

Toda la información que permite la identificación de la persona que ha completado este cuestionario será considerada como estrictamente confidencial. Esta información se utilizará únicamente a los efectos de este estudio y no será divulgada ni utilizada con cualquier otro propósito sin el consentimiento previo, con excepción de lo requerido por la ley.

NATIONAL EYE INSTITUTE CUESTIONARIO NEI RQL-42. Fecha:

1. Si usted tuviera la visión perfecta sin gafas, lentes de contacto o cualquier otro tipo de corrección. ¿Cómo cambiaría su vida?. (Marque con una X la casilla que mejor describe su respuesta).

No habría diferencia	1
Habría una pequeña diferencia a mejor	2
Habría una gran diferencia a mejor	3

Actualmente es así/ Tengo esto ya 4

Las siguientes preguntas están relacionadas con los efectos de su visión en sus actividades. Cuando responda a las preguntas, piense en la corrección que utiliza normalmente para cada actividad, incluyendo gafas, lentes de contacto, un sistema de aumento o ningún sistema.

2. ¿ Qué dificultad tiene usted para realizar actividades que requieren una buena visión de cerca, tales como cocinar, arreglos en la casa, costura, utilizar herramientas manuales o trabajar con el ordenador?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Moderada dificultad	3
Mucha dificultad	4
Nunca intento realizar estas actividades a causa de mi visión	5
Nunca realizo estas actividades por otras razones	6

3. ¿Qué dificultad tiene usted para ver a causa de los cambios de nitidez o claridad en su visión a lo largo del día?.

No tengo cambios de claridad en mi visión	1
Ninguna dificultad	2
Una pequeña dificultad	3
Dificultad moderada	4
Mucha dificultad	5

4. ¿Qué dificultad tiene usted para juzgar las distancias, como caminar cuesta abajo o aparcar el coche?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4

5. ¿Qué grado de dificultad tiene al ver objetos exteriores o laterales, como los coches que salen de caminos o calles laterales o las personas que salen de las puertas?

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4

6. ¿Qué dificultad tiene usted en adaptarse a la oscuridad cuando pasa de una zona iluminada a un lugar oscuro, como en una plaza mal iluminada o cuando camina por una sala de cine oscura?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4

7. ¿Qué grado de dificultad tiene usted para leer la letra normal de los periódicos?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4
Nunca leo el periódico por causa de mi visión	5

8. ¿Qué grado de dificultad tiene usted cuando lee letra pequeña de una guía telefónica, un prospecto de medicamentos o documentos jurídicos?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4
Nunca leo el periódico por causa de mi visión	5

9. ¿Qué grado de dificultad tiene usted para conducir de noche?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4
Nunca conduzco por la noche a causa de mi visión	5
Nunca conduzco por otras razones	6

10. ¿Qué grado de dificultad tiene para usted conducir en condiciones difíciles como, mal tiempo, durante las horas puntas, en autopistas o en el tráfico de la ciudad?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4
Nunca conduzco por la noche a causa de mi visión	5
Nunca conduzco por otras razones	6

11. A causa de su visión, ¿Qué dificultades tiene usted en sus actividades diarias?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4

12. A causa de su visión, ¿Qué dificultades tiene usted para practicar deportes u otras actividades al aire libre que le gusten (como el senderismo, la natación, el aerobio, deportes de equipo o correr)?.

Ninguna dificultad	1
Una pequeña dificultad	2
Dificultad moderada	3
Mucha dificultad	4
Nunca realizo estas actividades a causa de mi visión	5
Nunca realizo estas actividades por otras razones	6

Las siguientes preguntas están relacionadas sobre su visión.

13. ¿Necesita usted utilizar gafas, gafas bifocales o lupas cuando lee frases cortas o algo breve como direcciones, el menú de una carta o recetas de medicamentos?.

Sí, siempre	1
Solo algunas veces	2

No	3
14. ¿Necesita usted utilizar gafas, gafas bifocales o lupas cuando lee textos largos o durante mucho tiempo, como un libro, el artículo de una revista o el periódico?.	
Sí, siempre	1
Solo algunas veces	2
No	3
15. Cuando conduce por la noche, ¿necesita llevar gafas o lentes de contacto?.	
Sí, siempre	1
Solo algunas veces	2
No	3
No puedo conducir de noche por causa de mi visión	4
No puedo conducir de noche por otras razones	5
16. Al atardecer, cuando está empezando a oscurecer, ¿necesita usted utilizar gafas o lentes de contacto para conducir?.	
Sí, siempre	1
Solo algunas veces	2
No	3
No puedo conducir al atardecer por causa de mi visión	4
No puedo conducir al atardecer por otras razones	5
<u>Quando responda a estas preguntas, piense en la corrección que utiliza normalmente: gafas, lentes de contacto, lupas.</u>	
17. ¿Cuántas veces le molestan o incluso le impiden ver las luces brillantes en la noche produciendo halos luminosos?.	
Siempre	1
Casi siempre	2
Algunas veces	3
Casi nunca	4
Nunca	5
18. ¿Con qué frecuencia sufre dolor o molestias en y alrededor de los ojos? (por ejemplo: picor, quemazón).	
Todo el tiempo, siempre	1
La mayor parte del tiempo	2
Algunas veces	3
Casi nunca	4
Nunca	5
19. ¿Le molesta la sequedad de sus ojos?.	
No tengo sequedad	1
Nunca	2
Muy poco	3
Moderadamente	4
Bastante	5

Mucho	6
20. ¿Con qué frecuencia le molestan los cambios de claridad o luminosidad a lo largo del día?.	
Nunca	1
Raramente	2
En ocasiones	3
Algunas veces	4
Todo el tiempo	5
21. ¿Con qué frecuencia tiene usted preocupación por sus ojos o por su visión?.	
Nunca	1
Raramente	2
En ocasiones	3
Algunas veces	4
Todo el tiempo	5
22. ¿Con qué frecuencia se da cuenta, nota o piensa en sus ojos o en su visión?.	
Nunca	1
Raramente	2
En ocasiones	3
Algunas veces	4
Todo el tiempo	5
<u>Cuando responda a estas preguntas, piense en la compensación de gafas, lentes de contacto, lupas o ninguna que utiliza normalmente.</u>	
23. En este momento, ¿Cómo de nítida es su visión con la corrección que utiliza normalmente, incluidas las gafas, lentes de contacto, lupas, la cirugía o nada en absoluto?.	
Perfectamente nítida	1
Bastante nítida	2
Poco nítida	3
No es nítida	4
24. ¿Cuántas molestias siente en sus ojos y alrededor de ellos? (por ejemplo: quemazón, picor, dolor).	
Ninguna	1
Leve	2
Moderado	3
Fuerte, severa	4
Muy fuerte, muy severa	5
25. ¿Con qué frecuencia tiene dolores de cabeza que en su opinión están relacionados con su visión o corrección?.	
Nunca	1
Raramente	2
Ocasionalmente	3
Algunas veces	4
Todo el tiempo	5

26. ¿Cómo de satisfecho está usted con sus gafas, lentes de contacto, lupas u otra corrección? (incluyendo la cirugía).

Completamente satisfecho	1
Muy satisfecho	2
Algo satisfecho	3
Algo insatisfecho	4
Muy insatisfecho	5
Completamente insatisfecho	6

27. En cuanto a su apariencia, ¿Cómo de satisfecho está usted con la corrección que usa (incluyendo gafas, lentes de contacto, lupas u otro tipo de corrección? (incluyendo la cirugía).

Completamente satisfecho	1
Muy satisfecho	2
Algo satisfecho	3
Algo insatisfecho	4
Muy insatisfecho	5
Completamente insatisfecho	6

28. Si usted tuviera la visión perfecta sin gafas, lentes de contacto u otro tipo de corrección, ¿Cuánto piensa que cambiaría su vida?.

No cambiaría	1
Un pequeño cambio a mejor	2
Un gran cambio a mejor	3
Yo ya lo tengo/Tengo esto ya	4

29. En cuanto a su apariencia, ¿Es el tipo de corrección que actualmente usa la mejor que ha tenido o llevado nunca?.

Si	1
No	2

30. En cuanto a su apariencia, ¿Hay algún tipo de corrección mejor que la que lleva ahora?.

Si	1
No	2

31. En las 4 últimas semanas, ¿Con qué frecuencia ha utilizado algún tipo de corrección o tratamiento que le era incómodo, pero lo llevaba porque le hacía verse mejor?.

Siempre	1
Casi siempre	2
Algunas veces	3
Unas pocas veces	4
Nunca	5

32. En las últimas 4 semanas, ¿Con qué frecuencia ha utilizado algún tipo de corrección que no le corregía su visión tan bien como otro, pero lo llevaba porque se veía mejor o le sentaba mejor?.

Siempre	1
Casi siempre	2

Algunas veces	3
Unas pocas veces	4
Nunca	5

33. Debido a su visión, ¿Considera que practica menos de lo que quisiera deportes u otras actividades al aire libre? (Senderismo, natación, gimnasia, deportes de equipo o correr).

Si	1
No	2

34. ¿Hay algún tipo de actividad, entretenimiento o deportes que no practique debido a su visión o al tipo de corrección que lleva?

Si, muchas	1
Si, unas pocas	2
No	3

35. ¿Hay algún tipo de actividad cotidiana que le gustaría hacer pero no hace debido a su visión o al tipo de corrección que lleva?.

Si, muchas	1
Si, unas pocas	2
No	3

¿Ha experimentado alguno de los siguientes problemas en las últimas 4 semanas?. En caso afirmativo, ¿Cómo ha sido la molestia?. Por favor, responda tanto si ha sido en uno o en ambos ojos.

	Marque una casilla	Si la respuesta es si, marque una casilla	
36. Lagrimeo	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4
37. Visión distorsionada	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4
38. Deslumbramiento	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4
39. Visión borrosa con su vista o con el tipo de corrección que usa	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4

40. Problemas o dificultades a la hora de ver	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4
41. Picor u hormigueo en sus ojos o alrededor de ellos	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4
<u>¿Ha experimentado alguno de los siguientes problemas en las últimas 4 semanas?. En caso afirmativo, ¿Cómo ha sido la molestia?. Por favor, responda tanto si ha sido en uno o en ambos ojos.</u>			
42. Dolor, cansancio o molestias en sus ojos	Si ->	Muy molesto	1
	No	Algo molesto	2
		Un poco molesto	3
		Nada molesto	4