



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA

“FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA”

**BIOCOMOPATIBILIDAD CAPSULAR DE LENTES INTRAOCULARES
HIDROFILICOS AKREOS MI EN COMPARACION CON LENTES
INTRAOCULARES HIDROFÓBICOS ACRYSOF IQ**

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA EL

DR. JAVIER ABACUC HERAS BAUTISTA

TUTOR DE TESIS

DRA. MARIA ELENA MORALES GOMEZ

ASESOR DE TESIS

DRA. MIRIAM EDITH LOPEZ SALAS

Facultad de Medicina

México, D.F. Agosto del 2012.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. EDUARDO CHAVEZ MONDRAGÓN
JEFE DEL SERVICIO DE SEGMENTO ANTERIOR
INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA “FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA”

DRA. MARIA ELENA MORALES GOMEZ
DIRECTOR DE TESIS
ADSCRITO DEL SERVICIO DE SEGMENTO ANTERIOR
INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA “FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA”

DR. JOSE LUIS RODRIGUEZ LOAIZA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA
INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA “FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE MEDICINA.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE ÓFTALMOLOGÍA,
“FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA”.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN-----	3
2. JUSTIFICACIÓN-----	14
3. HIPÓTESIS -----	14
4. OBJETIVOS-----	14
5. MATERIAL Y MÉTODO -----	15
6. RESULTADOS -----	21
7. DISCUSIÓN-----	27
8. CONCLUSIÓN -----	29
9. BIBLIOGRAFÍA -----	30

INTRODUCCIÓN

Evolución de los materiales de los lentes intraoculares

El primer implante de lente intraocular (LIO) ocurrió durante la segunda guerra mundial con Sir Harold Ridley. Él observó que fragmentos de los parabrisas de los aviones que penetraban al ojo, no causaban reacción inflamatoria y el material del que estaban compuestos era polimetilmetacrilato (PMMA). Ridley concluyó que éste material era ideal para la implantación intraocular por sus características inertes. La colocación del primer LIO se realizó en 1947 en el Hospital Saint Thomas de Londres Inglaterra en una mujer de 47 años.

Los lentes se fueron perfeccionando hasta que en 1970 la implantación de LIO se convirtió en un procedimiento estándar.

Los lentes de PMMA se caracterizan por tener una superficie hidrofóbica, excelente transmisión de luz y un índice refractivo de 1.49 sin embargo, la desventaja es que se trata de un material rígido que requiere de incisiones grandes que a su vez inducen mayor astigmatismo.

En respuesta a lo anterior surgieron los primeros lentes intraoculares plegables de silicón, el primero fue implantado en 1989 en California, EUA. El material base era polidimetilsiloxano que al cambiar sus cadenas de metilo y los grupos de vinilo los resultados fueron varias generaciones de LIOS de silicón con diferentes características. (1)

Posteriormente, a partir de modificaciones en la estructura molecular de las cadenas del PMMA se obtuvo un material flexible a base de acrílico. Sustancia química que contiene el grupo acrílico por ejemplo: ácido acrílico o éster acrílico. Los grupos -OH o -CH₃ son decisivos para hidrofobia (-CH₃) o hidrofilia (-OH). (2)

Las sustancias hidrofóbicas tienden a ser no polares y son repelidas por una masa de agua. Por otro lado, las moléculas hidrofílicas son capaces de unirse con el agua y ser polares. Los lentes de acrílico hidrofóbico tienen un contenido de agua generalmente menor del 1%. La mayoría de los lentes de acrílico hidrofílico se manufacturan de copolímeros con contenidos de agua del 18 al 38%. (1)

Un lente intraocular de acrílico hidrofílico es el Akreos (Akreos AO, Bausch&Lomb, Inc.), el primero fue desarrollado de 1996 a 1997, su material es un copolímero de PHEMA (polihidroxietilmetacrilato) y PMMA (polimetilmetacrilato) tiene un contenido de agua de 26% que lo hace compresible y plegable de forma independiente con la temperatura. El material tiene un índice refractivo de 1.458 (hidratado) lo que limita la reflexión de luz y evita disfotopsias. El componente hidrofílico HEMA permite que el LIO sea fácilmente compresible para ser introducido por medio de una microincisión. La resistencia del componente de acrílico hidrofóbico permite que recupere su forma inicial sin daño.

Tipos de Akreos

El primer LIO Akreos fue implantado por el profesor Jean-Louis Arné en 1998 en Francia. A continuación se muestra una tabla con las características de los diferentes tipos de LIOS Akreos así como la evolución que han tenido.

Tipo	Tamaño	Implantación	Anti PCO
Akreos M160 2006	6.2 mm (0-15D) 6 mm (15-22D) 5.6MM (22.5-30D)	Herida de 1.8mm	Barrera 360° anti PCO, borde cuadrado, angulación de 10°
Akreos AO 2005	6 mm	Herida de 2.8mm	Barrera 360° anti PCO, borde cuadrado
Akreos Adapt 2000	6 mm	Herida de 3.3mm	Borde cuadrado
Akreos Fit 1999	5.7 mm	Akreos folder	Borde cuadrado
Akreos Disc 1998	6 mm	Fórceps	Borde cuadrado

Actualmente se cuenta con la última generación de lentes intraoculares de acrílico hidrofílico como el Akreos MI, siendo un lente con numerosas propiedades gracias a su innovador diseño. Entre las distintas propiedades que podemos encontrar en

este dispositivo se encuentran su estabilidad capsular que le confiere su diseño dividido en 2 zonas. La zona de base, comprende la óptica y la base de las cuatro hápticas que es la parte estable de la lente. Y la zona de absorción, que se dobla bajo las fuerzas de contracción del saco capsular, compuesta por la parte flexible de las hápticas. Estas estructuras se adaptan a la curva de la periferia del saco capsular e inician la inflexión de la zona de absorción con una angulación de 10°. Por lo tanto, la lente se estabiliza en el saco capsular sin transferir las fuerzas de contracción post-operatorias hacia la óptica. Esta firmeza ayuda a un menor descentramiento dentro del saco capsular resultando en una óptima estabilidad refractiva y una agudeza visual predecible y duradera.

En cuanto a su óptica, gracias a su diseño esférico los lentes Akreos MI, reducen las aberraciones ópticas y mejoran la sensibilidad al contraste además, cuentan con una potencia uniforme del centro a la periferia de su óptico, lo cual proporciona resultados refractivos predecibles y repetibles en todos los pacientes independientemente de la forma corneal o el tamaño pupilar. Otra cualidad que le confiere su diseño son los bordes cuadrados que le proporcionan una barrera para disminuir la migración celular además, de su angulación de 10° que refuerza el contacto con la cápsula posterior. La adherencia de las cápsulas anterior y posterior contribuye a conservar la transparencia del saco capsular, lo cual contribuye a mantener la transparencia del óptico.

Ventajas de los lentes de acrílico hidrofílico vs hidrofóbico

Disfotopsias o Fenómenos luminosos

Las disfotopsias son la introducción de patrones no deseados en la retina. Estos patrones se superponen a la imagen retiniana real y pueden causar degradación de la imagen. El diseño y el material de los lentes intraoculares son típicamente los responsables de la desviación de la luz no deseada en la retina. Existen 2 tipos de disfotopsias, las positivas y las negativas. Las disfotopsias positivas son la introducción de artefactos brillantes en la retina e incluyen arcos, rayas, anillos y halos los cuales pueden estar presentes solo bajo ciertas condiciones de luz o en ciertas localizaciones de fuentes de reflejos en el campo periférico.

Las disfotopsias negativas se observan como bloqueo de la luz en ciertas porciones de la retina, en ocasiones se aprecian sombras y puntos negros usualmente en el campo temporal, cabe recordar que igualmente este tipo de disfotopsias son afectadas por las condiciones y posición de la luz.

Ambos tipos de disfotopsias afectan la calidad visual debido a que crean imágenes no deseadas en la retina que oscurecen la imagen real creada por el LIO. (3)

Los lentes intraoculares hidrofílicos presentan menos disfotopsias debido a su contenido de agua, tienen un índice refractivo más bajo que los de acrílico hidrofóbico lo que minimiza el problema con el deslumbramiento, reflexión interna,

externa y otros fenómenos visuales que se presentan en LIOS con un índice refractivo mayor. El deslumbramiento es responsable del 3% de los retiros de LIOS reportados en una revisión amplia del 2001 en comparación con un 29% de los LIOS de acrílico hidrofóbico de 3 piezas.

En un estudio se comparó la incidencia y severidad de las disfotopsias en 3 tipos de LIOS, el Acrysof MA30 BA, MA60 BM y el Akreos Fit de una sola pieza. Se incluyeron 11 pacientes con seguimiento a 12 meses, se encontró que la incidencia global de disfotopsias fue de 77%, los pacientes con síntomas ausentes o leves fueron en su mayoría a los que se les colocó un LIO Akreos lo cual fue estadísticamente significativo. (4)

Biocompatibilidad

Los lentes intraoculares se encuentran en contacto con el tejido uveal y con la cápsula del cristalino, esto puede causar una reacción inflamatoria que involucra células inflamatorias y epiteliales. Los patrones de reacción de ambos tipos de tejido se consideran como indicadores de biocompatibilidad del lente intraocular. La reacción celular en cámara anterior especialmente las células involucradas en la reacción contra cuerpo extraño son el patrón más importante para la biocompatibilidad uveal. Los principales parámetros para la biocompatibilidad capsular incluyen la opacidad de cápsula anterior y posterior y la contracción capsular.

La superficie de un LIO influye en la biocompatibilidad de muchas maneras. Las observaciones clínicas indican que las reacciones del tejido uveal como los macrófagos, células gigantes de cuerpo extraño, proteínas en el acuoso, y sinequias del iris se ven más comúnmente con lentes hidrofóbicos en comparación con los hidrofílicos. Sin embargo, la proliferación y migración de las células epiteliales se observan con mayor frecuencia con lentes hidrofílicos lo que resulta en una mayor incidencia de opacidad de cápsula posterior. (5)

Los lentes intraoculares hidrofílicos tienen una buena biocompatibilidad, después del seguimiento de los pacientes con LIOS hidrofílicos por más de 12 años, lentes que han mostrado ser “tranquilos” dentro del ojo, esto ha llevado a varios cirujanos a usarlos en pacientes con cataratas asociadas a condiciones inflamatorias o co-morbilidades como la Diabetes.

En un estudio de tipo prospectivo, aleatorizado de pacientes con uveítis no infecciosa después de realizarles facoemulsificación se colocó un LIO hidrofóbico AcrySof o hidrofílico Akreos Adapt para estudiar la biocompatibilidad. Esta se detectó por depósito de células gigantes, celularidad en cámara anterior y fotometría de tyndall en un periodo de 6 meses. En los resultados se observó un mayor número de células gigantes depositadas en el LIO en el grupo de AcrySof de forma estadísticamente significativa.(2)

Claridad óptica y aberraciones

Existe una buena claridad óptica en los lentes de naturaleza hidrofílica, tienen un aspecto en la lámpara de hendidura que es diferente de los LIOS hidrofóbios y similar a la córnea o a un cristalino joven.

La córnea humana generalmente tiene una aberración esférica positiva que se mantiene constante a lo largo de la vida en los individuos jóvenes, esto se compensa por la aberración esférica negativa del cristalino, sin embargo, ésta aberración va disminuyendo e incluso se torna positiva en la edad adulta. El implantar un LIO esférico tradicional agregará aberración esférica positiva. (6)

El LIO Tecnis Z9000 de silicón de 3 piezas (Advanced Medical Optics, Inc.) fue el primer LIO asférico comercial, tenía una aberración esférica negativa para compensar la positiva de la córnea, sin embargo, algunos LIOS con aberración esférica positiva pueden dar una mejor profundidad de campo y permitir algo que se conoce como pseudoacomodación. Sin embargo, la descentración e inclinación puede hacer que se tengan peores resultados que los LIOS convencionales al inducir aberraciones de alto orden, de ahí que se cambiara a LIO asféricos con menos aberración esférica negativa que el Tecnis Z9000 o como es el caso del Akreos de una sola pieza de acrílico hidrofílico los cuales son diseñados para tener una aberración neutral. (6)

En un estudio en donde se comparó el Akreos AO y el Tecnis Z9000 se encontró que ambos producen un resultado similar en contraste bajo y alto así como en contraste bajo condiciones mesópicas y fotópicas. El Tecnis provocaba menor aberración esférica positiva, sin embargo, el Akreos se asoció a mejor profundidad de campo y se concluyó que una reducción máxima de la aberración esférica no mejora la calidad visual. (6)

La pérdida de balance entre la aberración esférica corneal y lenticular es responsable de la degradación de la calidad óptica en el ojo con el paso del tiempo. Marcos y Miller y colaboradores describen un aumento en las aberraciones totales de alto orden después de la implantación de LIOS de acrílico alto índice refractivo. (7)

En un estudio realizado por Vilarrodona y colaboradores se compararon las aberraciones ópticas inducidas por 4 tipos de LIOS (MA30 AC, MA30BA, S140NB, MZ30BD) contra el cristalino claro. Se encontró que no hubo diferencia estadística significativa entre las aberraciones de alto orden entre los 2 LIOS de acrílico con diferentes curvaturas o entre el de silicona y el de PMMA. Sin embargo, las aberraciones ópticas medidas fueron mayores en los 2 LIOS de acrílico que en los de PMMA y silicón ($p < 0.05$). (7)

Biocontaminación

Aparentemente los lentes de acrílico hidrofílico presentan una mayor susceptibilidad a la biocontaminación en comparación a los lentes de acrílico hidrofóbico, se ha sugerido que entre mayor hidrofobicidad del material del lente, menor adhesión y densidad bacteriana en la superficie del LIO, sin embargo, aún no existen reportes que demuestren casos de endoftalmitis a causa de lentes de acrílico hidrofílico.

Ventajas específicas de los Akreos

Estabilidad en la bolsa capsular

Para que un cálculo de LIO sea preciso, el LIO debe ajustarse firmemente para prevenir el movimiento anterior o posterior.

En un estudio realizado por Laube y colaboradores se comparó al Akreos Fit con los LIOS Acrysof de Alcon de 3 piezas en 62 pacientes. Se encontró que después de 6 meses de seguimiento la descentración se presentó en 39% de los ojos con Acrysof en comparación con el 10% de los ojos con Akreos Fit.

En otro estudio a 1 año de seguimiento, 24 ojos de pacientes con Akreos Disc mostraron una diferencia en la refracción esperada y observada de -0.10 D. La

refracción media tuvo un cambio hipermetrópico de 0.18D entre los 10 días y el año después de la cirugía sin error en el efecto refractivo.

Opacidad de cápsula posterior

Aunado al borde doble cuadrado hecho para minimizar la opacidad de la cápsula posterior, los LIOS Akreos están diseñados para minimizar la migración de células epiteliales al producir un máximo contacto con la bolsa capsular (“no espacio, no células”).

La opacidad de cápsula posterior es la complicación más frecuente a largo plazo de la cirugía de catarata con incidencia de hasta 50%, ésta opacidad puede ser originada cuando se multiplican células entre la cápsula posterior y el LIO. Anteriormente se estableció que los LIOS de acrílico hidrofóbico presentaban menos opacidad capsular debido a un aumento en la adhesión de éste material a la cápsula posterior. Algunos reportes han estudiado la influencia del diseño de las hápticas en la opacidad capsular. Hay un aumento en la evidencia de que existe migración de las células epiteliales del cristalino a través de la háptica de un LIO de acrílico hidrofóbico de una sola pieza. (4)

La opacidad de un LIO que necesita ser removido se ha reportado en algunos casos de LIOS hidrofílicos. De acuerdo con estos estudios se encontraron depósitos granulares responsables de la opacificación en la superficie del lente.

Con estudios de inmunohistoquímica o análisis de superficie se ha reportado el depósito de minerales en la superficie del LIO. Se sabe poco acerca del mecanismo de opacificación de los LIOS hidrofílicos. (8)

Eun y colaboradores reportan el primer caso de opacificación de un Akreos en paciente diabético de 60 años que desarrolló glaucoma neovascular e hifema con colocación de válvula de Amhed, 10 meses posterior a la cirugía se opacificó el LIO lo que causó una visión de movimiento de manos, motivo por el cual fue explantado sin embargo no se realizó análisis patológico. (8)

En otro estudio se realizó facoemulsificación a 22 ojos de conejos, a los cuales se les colocaron 2 tipos diferentes de LIOS (Acrysof SA60 AT y Akreos Disc) ambos con bordes cuadrados. En los resultados después del estudio histopatológico no se encontró diferencia estadística significativa en ambos grupos en cuanto a opacidad capsular, tipo de crecimiento, extensión, tipo de células, inhibición y fibrosis. El único resultado estadísticamente significativo fue una mayor formación del anillo de Sommering en el grupo con Akreos. Los autores concluyen que la opacidad de cápsula posterior no se ve influenciada por el material de LIO ni por el diseño de las hápticas empleadas. (4)

En un estudio para demostrar que las características del LIO juegan un papel crucial en la formación de opacidad de cápsula posterior, se incluyó un total de 68 pacientes que fueron aleatorizados a la colocación de un LIO hidrofóbico Acrysof, un LIO hidrofílico c-flexo bien un LIO Akreos Adapt. La presencia de opacidad

capsular no tuvo una diferencia estadística significativa al mes de seguimiento, sin embargo, a los 3 años se presentó una menor opacidad capsular en el grupo de LIO hidrofóbico en comparación con los otros 2 grupos con una p.0001. (9)

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad existe una gran variedad de materiales para los lentes intraoculares, por el momento no existe alguno que reúna todos los requisitos de biocompatibilidad uveal y capsular por lo que, el estudio de la biocompatibilidad capsular de los lentes intraoculares hidrofílicos (Akreos MI) en comparación con los lentes intraoculares hidrofóbicos (Acrysof IQ) nos podrá ayudar a determinar si en realidad los primeros se asocian de una forma significativa con mayor opacidad de la cápsula posterior como se ha descrito de acuerdo a algunos reportes en la literatura.

HIPÓTESIS

El LIO de acrílico hidrofílico Akreos presenta una menor biocompatibilidad con la bolsa capsular y una menor estabilidad refractiva en comparación con el LIO de acrílico hidrofóbico Acrysof IQ.

OBJETIVOS

Evaluar de forma comparativa los resultados visuales, estabilidad refractiva, sensibilidad al contraste y opacidad de cápsula posterior en los 2 tipos de lentes a estudiar.

MATERIAL Y METODO

Diseño del estudio

Observacional, Descriptivo y Retrospectivo.

Muestra

Se realizó una revisión de expedientes de 25 pacientes a los que se les implantó en un ojo un lente Akreos MI y en el otro un lente AcrySof IQ. El periodo posterior a la cirugía fue de 3 meses a 15 meses. La agudeza visual preoperatoria fue de 20/50 a 1/200.

Criterios de inclusión:

Pacientes operados en el Instituto de Oftalmología Fundación “Conde de Valenciana” de enero a diciembre del 2011 a los cuales se les haya implantado un lente intraocular hidrofílico (Akreos MI) en un ojo y uno hidrofóbico (Acrysof IQ) en el otro ojo.

Criterios de exclusión:

Pacientes con patología ocular que cause baja visual > 20/50

Criterios de eliminación:

Pacientes que cuenten con expedientes incompletos y pacientes con complicaciones (ruptura de cápsula posterior)

Variables a estudiar

La evaluación de la biocompatibilidad capsular de los lentes intraoculares se realizó a través del análisis de la opacidad de cápsula posterior tomando imágenes del ojo estudiado mediante el escaneo de la cámara de Scheimpflug del pentacam (Oculus Pentacam Rotating Scheimpflug Camera; Oculus, Wetzlar, Germany; Pentacam software versión 1.09), con el fin de obtener tomogramas en 3D de alta resolución del segmento anterior de cada ojo.

Se utilizó la opción mostrar, configuración de todas las vistas y se seleccionó la opción de tomografía a fin de llevar la imagen hacia una corte tomográfico del segmento anterior (Figura 1). En seguida, se eliminaron las estructuras no necesarias para el análisis aislando selectivamente el saco capsular. Una vez aislado el saco capsular, fue llevado desde la vista en perspectiva a una vista anteroposterior similar a la que observamos en una lámpara de hendidura (Figura 2). Las imágenes se guardaron en formato JPEG.

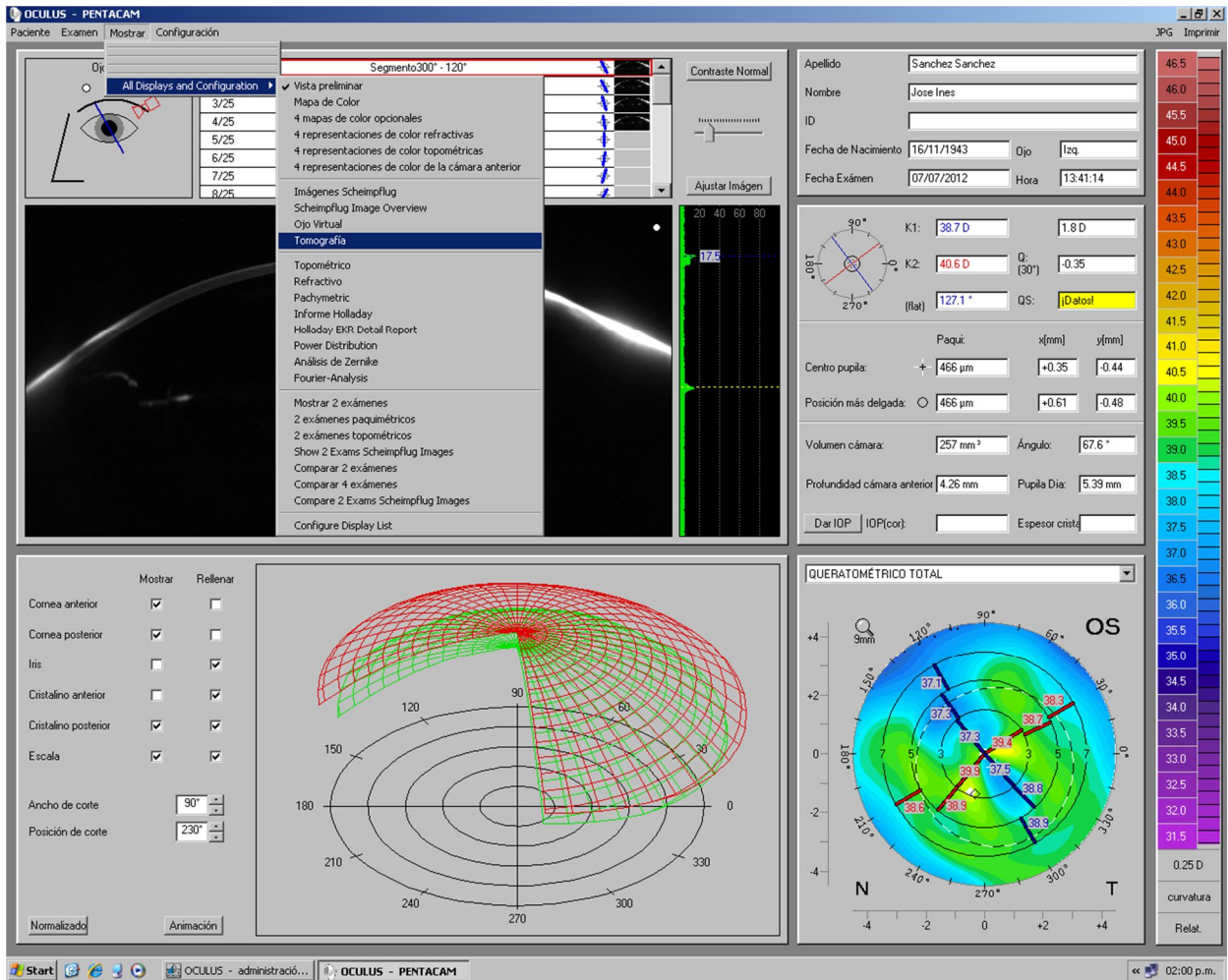


Figura 1. Opciones requeridas para obtener la imagen en tomografía del segmento anterior.

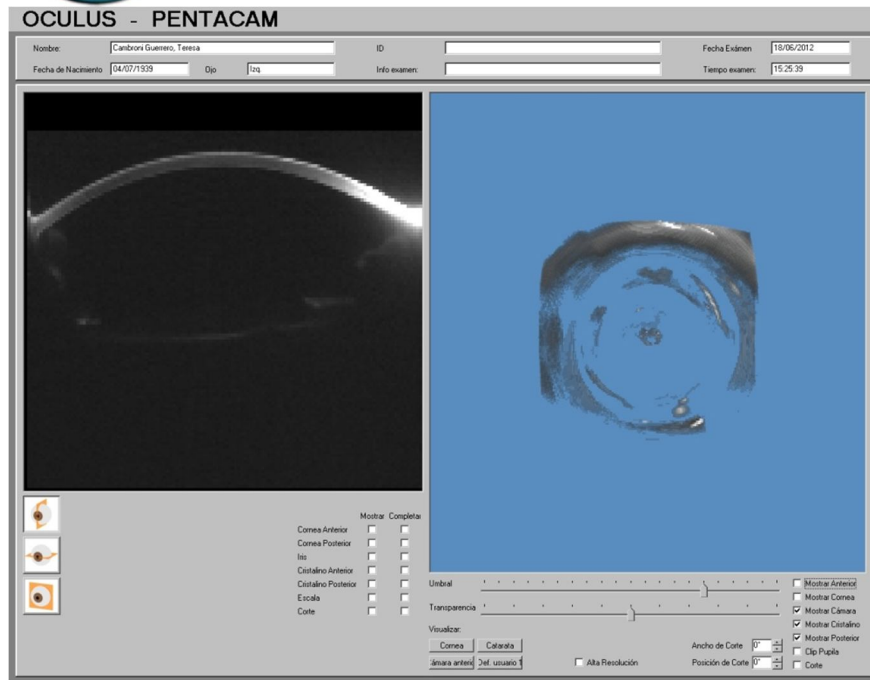


Figura 2. Vista antero posterior del pentacam que muestra las estructuras a evaluar.

Una vez obtenidas las imágenes y guardadas en formato JPEG, se analizaron mediante el software NIH Image J. Medical Image Software 1.42q desarrollado por el National Institute of Health, disponible de manera gratuita en la página <http://rsb.info.nih.gov/ij/> para medir de forma cuantitativa la opacidad capsular. Basado en los cálculos realizados por López y col. se efectuó una selección circular 12 645, lo que correspondería a una área de 3mm, siendo el área seleccionada para ser evaluada en la imagen de la cápsula posterior. Esta selección fue salvada con la función ROI manager para utilizarla de manera constante en todas las imágenes (Figura 3). Finalmente, se utilizaron las

herramientas Find Edges (hallar bordes) y Measure (medición) calculando el valor promedio de la intensidad de píxeles del área seleccionada en los tomogramas de Scheimpflug, como indicador cuantitativo equivalente a la densidad de la opacidad de cápsula posterior expresado en unidades (Figura 4 y 5).

La estabilidad capsular fue medida por medio de la comparación de las refracciones tomadas en cada visita del paciente; al día siguiente, a la semana, a las 2 semanas, a las 6 y 10 semanas.

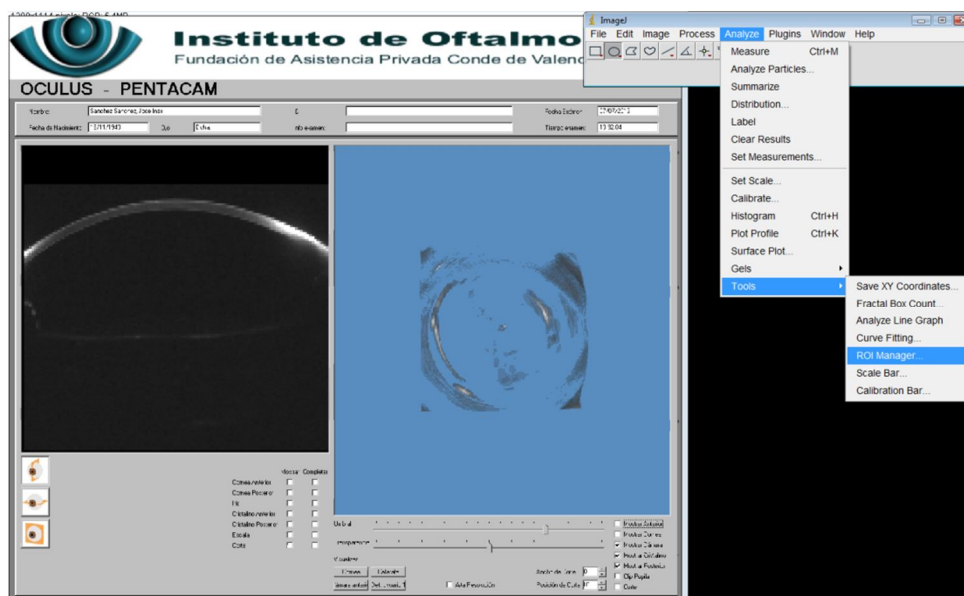


Figura 3. Selección de herramienta RIO Manager para mantener un área constante de evaluación.

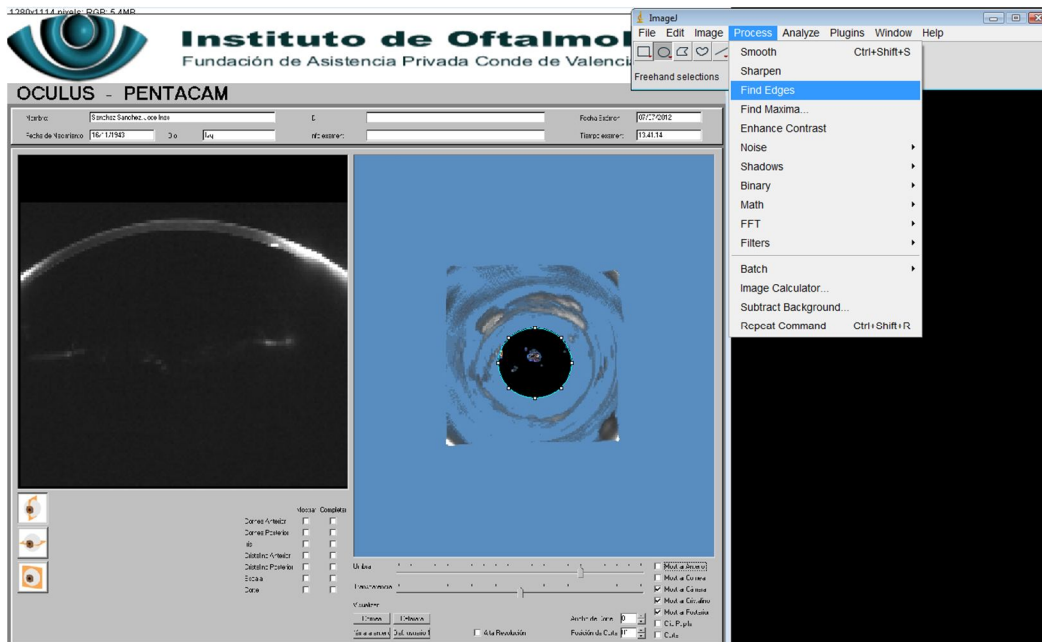


Figura 4. Selección de la opción Find Edges (hallar bordes) para resaltar imágenes con mayor densidad de píxeles dentro del área seleccionada.

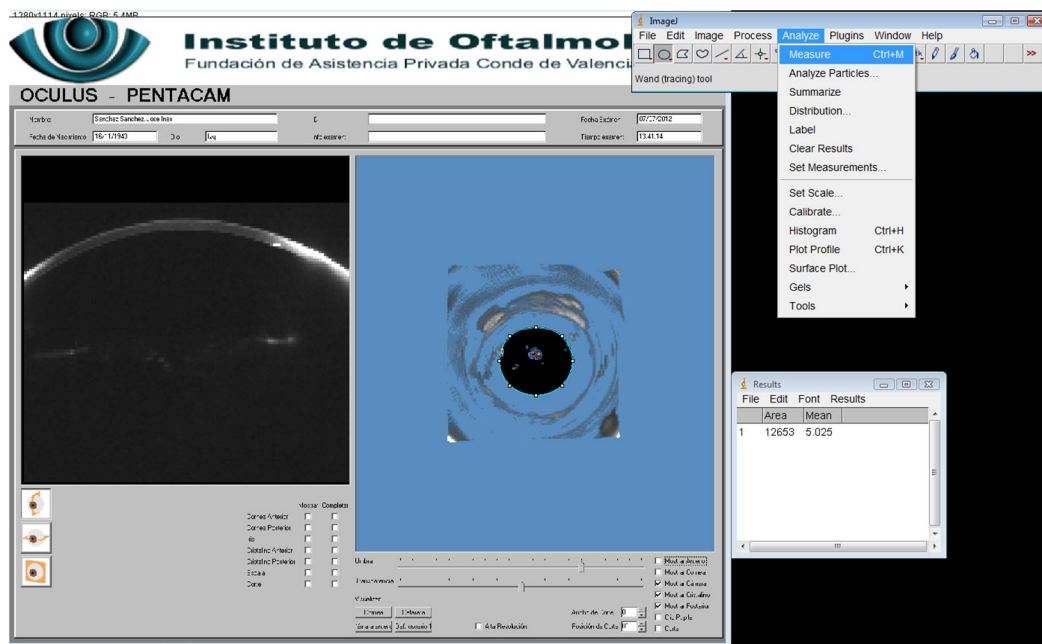


Figura 5. Selección de opción Measure para analizar y establecer un valor número del área deseada.

La evaluación de la sensibilidad al contraste se medió utilizando las cartillas de sensibilidad CSV-1000 E (Vector Visión) a 3 metros. (12)

Análisis estadístico

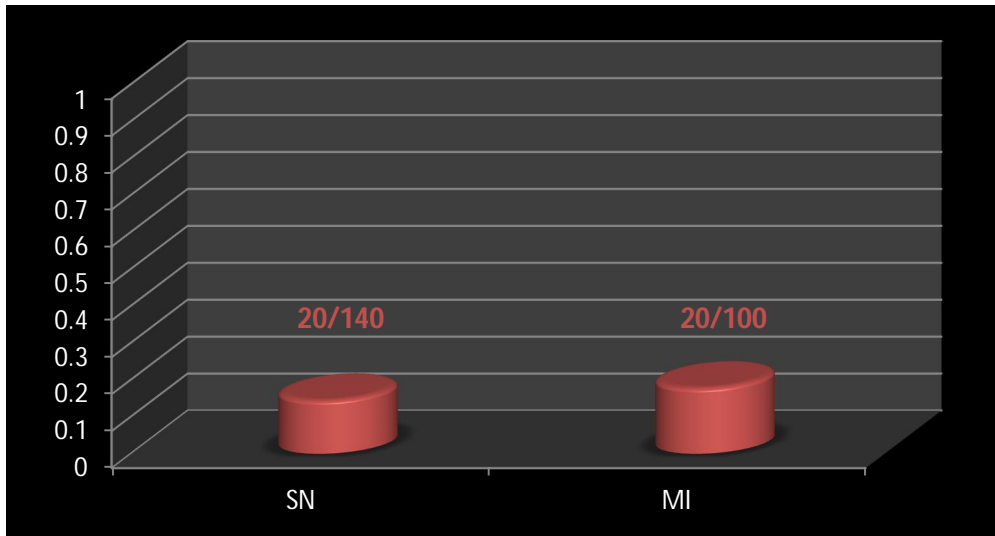
Se realizó un análisis estadístico en donde se utilizaron pruebas de ANOVA para contrastar los 2 grupos considerando una significancia menor a 0.05. Se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 17.

RESULTADOS

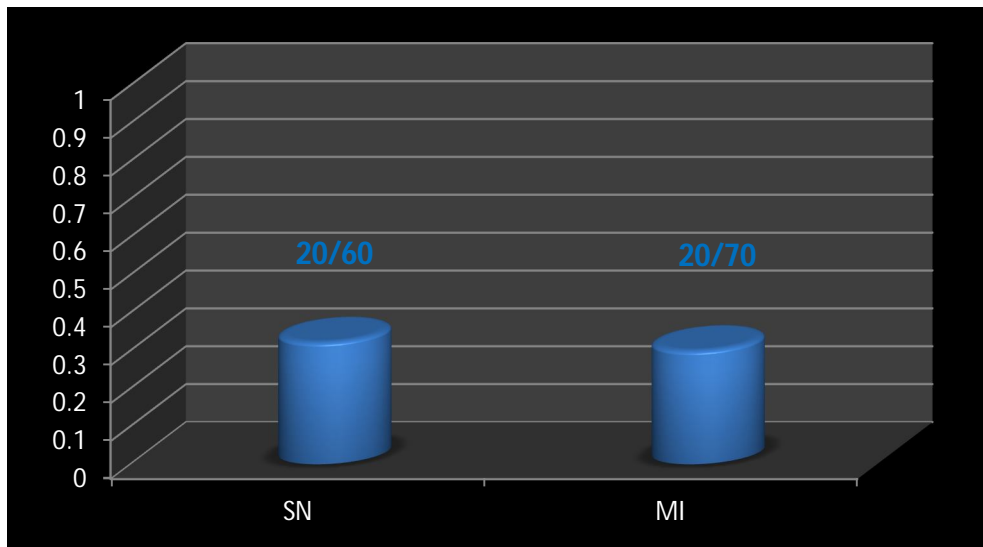
El estudio incluyó 25 pacientes. La edad promedio fue de 63.8 años (22- 73). La agudeza visual promedio prequirúrgica para el grupo compuesto por el lente AcrySof IQ fue de 0.1444 Decimal (20/140 Snellen) y para el grupo de Akreos MI fue de 0.1778 Decimal (20/100 Sellen), la agudeza visual postquirúrgica promedio mostro una mejoría importante para ambos grupos siendo de 0.322 Decimal (20/60 Snellen) para el Acrysof IQ y de .3000 Decimal (20/70 Snellen) para el lente Akreos MI ($P < 0.001$) (Tabla 1, grafica 1 y 2).

	LENTE	Promedio	DE		P< 0.001 comparación pre y post		
Decimal Pre	SN	.1444	.12360		p= 0.4 comparación post entre grupos		
	MI	.1778	.17159				
	Total	.1611	.14608				
Decimal Post	SN	.3222	.16415				
	MI	.3000	.24495				
	Total	.3111	.20260				

Tabla 1. Comparación de agudeza visual promedio pre-quirúrgica y post-quirúrgica medida en escala decimal.



Gráfica 1. Agudeza visual pre-operatoria y su equivalencia en tabla de su Snellen



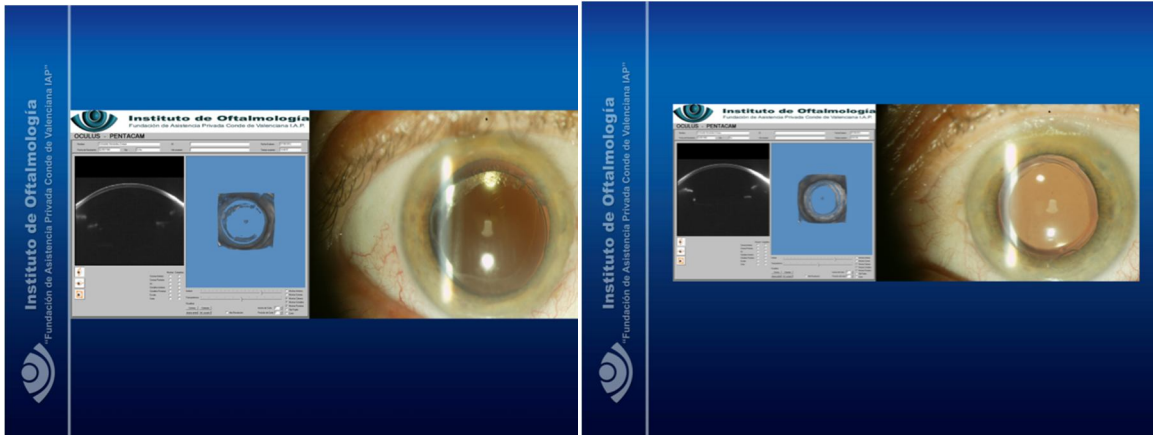
Gráfica 2. Agudeza visual post-operatoria y su equivalencia en escala de Snellen.

La opacidad de cápsula posterior medida en pixeles para el grupo conformado por el LIO Acrysof IQ arrojó un valor promedio de 7255.1 U en comparación al lente Akreos MI el cual presentó un valor promedio de 8227.2 U, mostrando una menor opacidad en el LIO Acrysof IQ. Resultados observados en un área de 12 645 pixeles equivalente a 3mm y tomados en el área central del óptico. (Tabla 2).

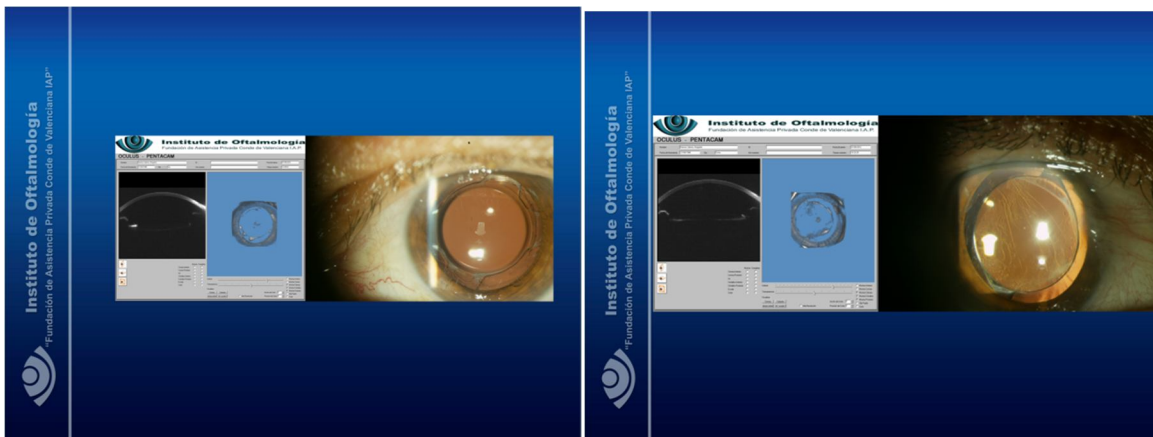
OPACIDAD DE CAPSULA POSTERIOR				
LENTE	Promedio	DE	P	p= 0.6
SN	7255.1	4948.7	0.6	
MI	8227.2	4983.4		

Tabla 2. Opacidad de cápsula posterior promedio medida en pixeles.

La opacidad de cápsula posterior fue catalogada en grados utilizando la clasificación sugerida por López y col. El grado 1 fue el nivel más elevado de opacidad para el LIO Acrysof IQ en comparación al grupo Akreos MI en donde el mayor nivel de opacidad fue un grado 2, recordando que esta clasificación se basa en un área de 12 645 pixeles equivalentes 3mm tomando el centro del óptico como punto de partida. (Figuras 6 a 9).



Figuras 6 y 7. Lente intraocular Acrysof IQ y Akreos.



Figuras 8 y 9. Lente intraocular Akreos y Acrysof.

Figuras 6-9. Comparación de la tomografía generada por Pentacam y foto clínica por retro iluminación en lámpara de hendidura 6 meses post-operatorio.

La estabilidad capsular fue medida mediante la refracción residual, transformada en equivalente esférico a través de la fórmula Esfera + Cilindro/2, a fin de presentar un valor absoluto. El valor promedio para el grupo Acrysof IQ fue de 0.6944 y para el grupo MI fue de 0.86611 (P =0.5) (Tabla 3).

Equivalente esférico (valor absoluto)	Promedio	P
SN	0.6944	0.5
MI	0.8611	

Tabla 3. Valor promedio de refracción residual convertida a equivalente esférico para ambos grupos.

La sensibilidad al contraste fue medida mediante la cartilla CSV-1000 E (Vector Visión) a 3 metros. Se evaluaron los distintos niveles desde la A hasta la E correspondiendo cada nivel a un grado específico medido en ciclos por segundo. En los niveles A, B, D y E el valor promedio más alto fue para el LIO Akreos MI, en comparación al LIO Acrysof IQ el cual obtuvo un valor promedio mayor para el nivel C (Tabla 4, Figura 10).

	Lente	Promedio	DE
A	SN	24.6	7.8
	MI	25.3	9.5
B	SN	37.2	10.4
	MI	37.6	14.5
C	SN	33.1	18.6
	MI	28.9	18.1
D	SN	11.9	13.7
	MI	16.0	21.1
E	SN	2.2	2.7
	MI	2.8	5.6

Tabla 4. Valores promedio de la sensibilidad al contraste medida en ciclos por segundo.

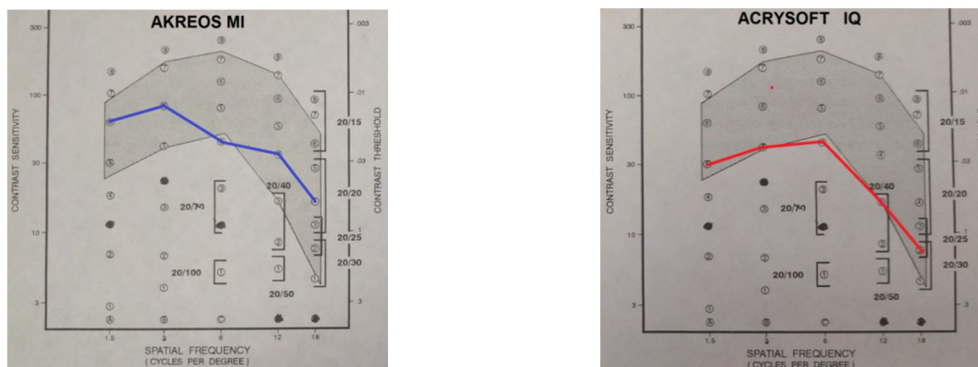


Figura 10. Formato de evaluación para la sensibilidad al contraste donde podemos ver mediante una línea azul un ejemplo del puntaje del lente Akreos MI en comparación al lente Acrysof IQ marcado por una línea roja.

Discusión

Los lentes intraoculares hidrofóbicos han demostrado un mejor desempeño en cuanto a biocompatibilidad reflejada en una menor opacidad de cápsula posterior con el paso del tiempo, esto ha sido probado por distintos autores como Kugelberg y colaboradores quienes demostraron en un estudio prospectivo realizado en 120 pacientes con seguimiento a un año, un menor porcentaje de opacidad de cápsula posterior en los lentes de acrílico hidrofóbico. Otro estudio realizado por Heatley y colaboradores efectuado en 106 ojos de 53 pacientes a quienes les fue colocado un LIO de acrílico hidrofílico en un ojo y en el otro un LIO de acrílico hidrofóbico con un seguimiento a 1 año, determinaron un mayor porcentaje de opacidad de cápsula posterior para los lentes de acrílico hidrofílico. En este estudio pudimos observar de manera objetiva un ligero incremento sobre el índice de opacidad de cápsula posterior en los lentes de acrílico hidrofílico, específicamente el lente Akreos, sin embargo cabe mencionar que la medición realizada fue solo sobre la zona central del óptico en ambos lentes y abarcando un área de 3 mm.

La estabilidad capsular determinada por la refracción residual medida en equivalente esférico tuvo una variación mínima entre ambos grupos, sin embargo, se reportó una refracción residual menor para el LIO Acrysof IQ en comparación al LIO Akreos.

El estudio obviamente encontró una diferencia entre la agudeza visual pre y post quirúrgica para ambos grupos con un $p < 0.001$, siendo significativo, a pesar de esto, es imperativo expresar que la diferencia entre la agudeza visual post operatoria del lente Akreos MI y el lente Acrysof IQ fue tan solo de una línea de visión.

Los lentes intraoculares hidrofílicos Akreos obtuvieron una mejor respuesta en cuanto a sensibilidad al contraste, este resultado es similar a lo reportado en la literatura, ejemplo de ello es el estudio efectuado por Bonilla RK, Palacio C y colaboradores quienes realizaron un análisis comparativo entre lentes hidrofílicos e hidrofóbicos, reportando una mejor sensibilidad al contraste en pacientes a los que se les colocó un lente de acrílico hidrofílico.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir de este estudio, que tanto el lente de acrílico hidrofóbico Acrysof IQ como el lente de acrílico hidrofílico Akryos MI representan una adecuada opción para la rehabilitación visual en pacientes con catarata, ya que aunque el lente intraocular Acrysof IQ mostro un mejor desempeño basado en una diferencia en comparación al lente Akreos MI reflejada en la estabilidad refractiva, agudeza visual post operatoria, biocompatibilidad expresada sobre la opacidad de capsula posterior, mas no en la sensibilidad al contraste, esta diferencia es mínima para ambos lentes. Sin embargo, la desventaja que refleja este estudio es la muestra insuficiente para que estos datos sean estadísticamente significativos,

por lo que sería conveniente incrementar el número de muestra así como el periodo de seguimiento, a fin de presentar datos que pudieran ayudar a tomar la mejor opción para una adecuada calidad visual.

Una cualidad específica del estudio fue la forma de medición de la opacidad de cápsula posterior a través del Pentacam, ya que permite evaluar este parámetro de manera objetiva dando un valor exacto, lo cual proporciona una herramienta adecuada para analizar y clasificar esta variable entre los distintos lentes estudiados.

Referencias

1. Scholtz, S., Cataract & Refractive Surgery today. Europe. Septiembre 2006.
2. Roesel, M., Heinz, C., et al. Uveal and capsular biocompatibility of two foldable acrylic intraocular lenses in patients with endogenous uveítis – a prospective randomized study. Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmol (2008) 246:1609-1615.
3. Schwiegerling, J. Recent developments in pseudophakicdysphotopsia. Current Opinion in Ophthalmology 2006, 17:27–30
4. Trakos, N., Ioachim, E., Tsanou, E., Aspiotis, M., et al. Findings of an experimental study in a rabbit model on posterior capsule opacification after implantation of hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. Clinical Ophthalmology 2008: 2(4)997-1005.
5. Huang, X., et al. Uveal and capsular biocompatibility of an intraocular lens with a hydrophilic anterior surface and a hydrophobic posterior surface J Cataract Refract Surg 2010; 36:290–298
6. Johansson B., Sundelin S., et al. Visual y optical performance of the Akreos Adapt Advanced Optics and Tecnis Z900 intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2007; 33:1565-1572.
7. Vilarrodona, L., Barret, G., Johnson, B. High-order aberrations in pseudophakia with different intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2004; 30:571-575.
8. Eun, CH., Cheol, Y., et al. Opacification of the Optic of an Akreos Adapt Intraocular lens. Korean J Ophthalmol 2010;24 (6)371-373

9. Vasavada, A., Raj, S., et al. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J CataractRefractSurg* 2011; 37:1050-1059.
10. Pandita Deepak, Raj M. Shetal., et al. Contrast sensitivity and glare disability after implantation of AcrySof IQ Natural aspherical intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 603-610.
11. Grewal Dilraj, Jain Rajeev. Et al. Pentacam Tomograms: A Novel Method for Quantification of Posterior Capsule Opacification. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2008; 49: 2005-2008.
12. Hernández López Iván, Núñez Larin., et al. Cuantificación objetiva de la opacidad de la cápsula posterior mediante tomogramas de Scheimpflug del Pentacam. *Rev. Cubana de Oftalmología*. 20011; 02.
13. Kugelberg Maria, Wejde Gisela., et al. Posterior capsule opacification implantation of a hydrophilic or a hydrophobic acrylic intraocular lens.
14. Heatley J. Catherine, Spalton J David., et al. Comparison of posterior capsule opacification rates between hydrophilic and hydrophobic single-piece acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 718-724.
15. Bonilla RK, Palacio C., et al. Contrast Sensitivity Test In Hydrophilic Versus Hydrophobic Intra. *Invest. Ophthalmol Vis Sci*. 2002; 43.