

11234



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O.D.  
SECRETARIA DE SALUD

"AGUDEZA VISUAL A LOS TRES MESES DE EXTRACCION DE CRISTALINO TRANSPARENTE Y COLOCACION DE LENTE INRAOCULAR EN PACIENTES CON MIOPIA ALTA"

TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
CIRUJANO OFTALMOLOGO  
P R E S E N T A :

**DRA. GUILLERMINA ALEJANDRA OCAMPO GARCIA**

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO



DIRECCION DE ENSEÑANZA



DIRECTOR DE TESIS: DRA. OLGA MAUD MESSINA

MEXICO, D. F.

2005

m348119



Universidad Nacional  
Autónoma de México

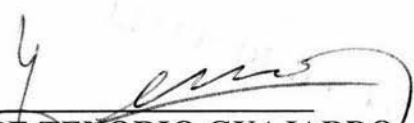



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.


  
**DRA. GUADALUPE TENORIO GUAJARDO**  
JEFE DE SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

  
**DRA. OLGA MAUB MESSINA**  
ASESOR DE TESIS  
MEDICO DE BASE  
SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO



Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e Impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Ocampo García  
Guillermina Alejandra  
FECHA: 21. Sep. 2005  
FIRMA: G. Ocampo

  
**DRA. GUILLERMINA ALEJANDRA OCAMPO GARCIA**  
MEDICO RESIDENTE  
SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

# **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS...** por estar junto a mí

**A MIS PADRES...** por su ejemplo de incansable lucha

**A MIS HERMANOS...** por su apoyo incondicional

**A LA DRA. TENORIO...** por compartir sus conocimientos y su  
mano amiga

**A LA DRA. MAUD MESSINA...** por ayudarme en todo momento

**AL Dr. FONTE...** por su enseñanza y amistad incomparable

**A MAURICIO...** por su amor que me fortalece

**¡GRACIAS!**

# ÍNDICE

	Página
Índice	4
Resumen	5
Antecedentes	6
Planteamiento del problema	16
Justificación	16
Hipótesis	17
Objetivos	17
Material y Métodos	18
Análisis de resultados	19
Resultados	20
Gráficas	22
Tablas	24
Discusión	25
Conclusiones	27
Referencias	28

# RESUMEN

**Planteamiento del problema:** Dar a conocer los resultados visuales en pacientes con miopía alta a 3 meses de la extracción de cristalino transparente mediante facoemulsificación con incisión corneal de 3.2 milímetros utilizando el equipo Milenium de la marca Bausch and Lomb mas implante de LIO desde Abril 2003 hasta Abril del 2005 en el Hospital General de México.

**Justificación:** El registro la cirugía facorefractiva en pacientes con miopía alta aporta datos que en un futuro permitirán mejorar los programas de tratamiento y control del enfermo oftalmológico.

**Objetivo:** Evaluar la agudeza visual a los 3 meses de cirugía, en los pacientes operados de cirugía facorefractiva con diagnóstico de miopía alta.

**Tipo de estudio:** Observacional, Retrospectivo, Transversal.

**Variables por analizar:** sexo, agudeza visual, capacidad visual, grado de miopía, equivalente esférico, poder del lente intraocular, estudio de fondo de ojo y presión intraocular

**Resultados:** Se analizaron 42 ojos con diagnóstico de miopía alta a los cuales se les realizo cirugía. El promedio de edad al momento de la cirugía fue de 43 años, siendo el genero femenino el mas frecuente con el79%.El equivalente esférico mas frecuente con 21.5% de casos fue de  $-17\pm 0.50$  dioptrías. La media del LIO fue de  $+7.00$  (16.6%). Ningún paciente requirió tratamiento preoperatorio en retina con láser ni quirúrgico. En el postoperatorio 1 paciente presentó elevación de la PIO, mostrando mejoría al segundo mes. En una correlación entre la Capacidad Visual prequirúrgica y la Capacidad Visual a los tres meses de la cirugía se observaron lo siguientes datos: de los 42 ojos se obtuvo una capacidad visual postoperatoria igual o mejor que la preoperatoria en 36 ojos (85.7%).

Cabe mencionar que en cuanto a la relación de la Capacidad Visual previa a la cirugía facorefractiva (CVp) y la Capacidad Visual a los 3 meses de seguimiento (CVs) se obtuvo que en los 5 pacientes con una CVp de 20/25: el 60% permanecieron igual y 40% perdieron 1 línea de visión ( CVs 20/30); en los 2 (4.8%) pacientes con una CVp de 20/30 ,100% perdieron 1 línea de visión bajando a una CVs de 20/40; en los 7 pacientes con una CVp de 20/40: 43% permanecieron con la misma visión y 43% perdió una línea de visión y solo el 14% mejoro una línea de visión. Los 28 ojos restantes con una CVp de 20/60 a 20/400 se observo que el 0% perdió líneas de visión, 14.3% (4) permanecieron igual y 85.7% mejoro 1 o más líneas de visión.

# ANTECEDENTES

La cirugía refractiva es un área de la oftalmología que se ocupa de la miopía, astigmatismo e hipermetropía.

Las técnicas han ido evolucionando desde los procedimientos incisionales hasta la aplicación del láser sobre el estroma corneal. A la vez, se han desarrollado lentes intraoculares de distintos tipos para su implante, tanto en la cámara anterior como en la cámara posterior.

Cada técnica tiene indicaciones precisas, por lo que es necesario efectuar una adecuada valoración del paciente y sus expectativas. Aunque con resultados muy satisfactorios, ninguno de estos procedimientos está exento de complicaciones. <sup>(1)</sup>

En las últimas décadas se ha presentado un desarrollo extraordinario de las técnicas quirúrgicas en oftalmología. Gracias a la introducción de tecnologías avanzadas como el láser, el ultrasonido, la aplicación informática de pruebas de diagnóstico y a procedimientos quirúrgicos, se ha conseguido intervenciones rápidas, seguras y con resultados predecibles, con postoperatorios cortos lo que permite al paciente incorporarse rápidamente a la vida laboral. <sup>(2)</sup>

Hay circunstancias especiales que rodean a la cirugía refractiva. En algunos casos se espera que resuelva un problema estético, en ello entran en juego múltiples intereses económicos.

Es obligación del oftalmólogo transmitir al paciente las posibilidades reales de la cirugía refractiva, sus limitaciones, sus indicaciones, los objetivos que se pueden cumplir y la existencia de complicaciones raras pero reales. <sup>(1, 2)</sup>

Los defectos refractivos o de graduación incluyen la miopía, la hipermetropía, el astigmatismo y la presbicia.

Existen diversos métodos de corrección de los mismos, como las gafas, los lentes de contacto y la cirugía. En la actualidad se puede corregir satisfactoriamente de forma quirúrgica la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo. Para la presbicia, si bien ha habido avances, su operación no es del todo satisfactoria. Decimos corregir y no curar, ya que ninguna técnica quirúrgica cura el defecto de refracción. El ojo del miope que después de una exitosa operación ya no necesita gafas aun sigue siendo el mismo, tiene mayor riesgo de padecer problemas de retina, glaucoma y catarata en comparación con el ojo de un emétrope. <sup>(3, 4, 5)</sup>



## AGUDEZA VISUAL

La agudeza visual (AV) no se basa en el objeto más pequeño que el ojo puede reconocer, sino en la distancia existente entre dos puntos que el ojo puede reconocer como tales.

Hay varias maneras de clasificar la agudeza visual según varios autores:

- CLASIFICACIÓN DE WEYMOUTH. Mínimo distinguible o mínimo visible, mínimo separable, mínimo cognoscible o legible.
- CLASIFICACIÓN DE RIGGS: detección, reconocimiento, resolución localización.
- PRUEBA DE SNELLEN: En 1862 Snellen introdujo un sistema para medir la agudeza visual. La prueba de Snellen ha permanecido en uso como un método fundamental hasta la actualidad. La medición de la agudeza visual junto con la información de la refracción son los componentes esenciales para determinar el estado y corrección refractiva del paciente. Esta prueba consiste en la medición de la mínima figura legible. El resultado se anota como fracción de Snellen, que es la recíproca del ángulo mínimo de resolución (distancia del observador / distancia a la que el optotipo tiene 5 minutos de arco en la retina). La prueba utilizada para medir la agudeza visual se llama optotipo. El optotipo de Snellen tiene unas dimensiones de 5 veces el mínimo detalle a reconocer; si el observador es capaz de resolver el detalle de una figura de esta prueba, su mínimo ángulo de resolución es un minuto de arco y la agudeza visual es 20/20.

Los factores que influyen en la agudeza visual incluyen:

- Límites Anatómicos: el número, distribución y posición de los fotorreceptores de la retina.
- Círculo de menor difusión: es aquel en el cual la luz en la imagen de un punto está uniformemente distribuida a lo largo del círculo que forma la imagen. A menor círculo de difusión mejor será la resolución del ojo. Depende del estado de refracción y tamaño de la pupila.
- Aberración de los Lentes: Del globo ocular (incluyendo la córnea y el cristalino) y externas (las lentes de contacto y los cristales con gafas) aberración esférica y cromática.
- Iluminación: hacer el examen de agudeza visual en condiciones de iluminación media (400 a 500 candelas).
- Contraste: un detalle negro sobre fondo blanco es más fácil de ver que sobre fondo gris.
- Tiempo: se debe dejar al paciente el tiempo necesario para responder.
- Edad.
- Error Refractivo.

La capacidad visual postquirúrgica deberá ser al menos la misma que la previa a la intervención, considerándose la principal meta. Hay que recordar también que en

la miopía alta, existe con frecuencia una importante diferencia entre la capacidad visual con gafas y con lentes de contacto, debido a la distancia del vértice.

Roberto Zaldivar ha descrito un índice de eficacia tras cirugía refractiva que relaciona: AV sin corrección postoperatoria / AV con corrección postoperatoria (para una técnica determinada el resultado óptimo sería que este índice fuera al menos de 1).<sup>(6 - 10)</sup>

## **CRISTALINO**

Los principales elementos que determinan el estado refractivo del ojo son tres: el poder corneal, el poder del cristalino y la longitud axial del ojo.

El cristalino es el más débil de los dos elementos refractivos del sistema dióptrico del ojo, añadiendo 20 dioptrías (D) a las 43 D que por término medio posee la córnea. Hasta la edad de 40 años el diámetro anteroposterior del cristalino varía de 4 a 5 mm, incrementándose progresivamente con la edad, mientras que el diámetro ecuatorial en el adulto varía de 9 a 10 mm y permanece invariable durante toda la vida. En las personas jóvenes, la anchura del cristalino y su poder dióptrico cambian dependiendo del grado de acomodación: al contraerse la musculatura ciliar, relaja la tensión de las fibras zonulares produciendo un aumento de la anchura del cristalino y aumentando su poder dióptrico de acuerdo con la teoría más aceptada.

Generalmente el componente anormal es la longitud axial, y sólo en raras ocasiones la ametropía se debe a valores anormales del poder de la cornea o del poder del cristalino. La mayoría de los miopes de más de -4,00 D pertenecen a este grupo.

El cristalino en miopes altos tiene una característica anatómica y fisiológica similar a la del cristalino de un ojo emétrope; en la catarata asociada a miopía alta no ha sido posible reconocer una alteración metabólica característica. Se ha implicado el incremento en el porcentaje de proteínas insolubles en el agua debido a alteraciones en las rutas de oxidación, proceso que podría estar acelerado en el caso de los cristalinos de los ojos con miopía alta. La asociación entre la miopía alta y la catarata está bien establecida en la actualidad.

Utilizando un medidor de opacidad en el cristalino mediante dispersión luminosa, De Natale y colaboradores demostraron que los cristalinos de individuos miopes presentan valores de opacidad más altos que los emétopes de su misma edad, alcanzando significación estadística a partir de los 20 años de edad. Por tanto los pacientes con miopía desarrollan con mayor probabilidad una catarata a una edad más temprana que los pacientes emétopes.

Ante un paciente con miopía alta que refiera disminución progresiva de visión, especialmente si se acompaña de diplopía monocular o deslumbramiento, hay que sospechar la posibilidad de que estos síntomas sean debidos a una esclerosis precoz del núcleo del cristalino. La extracción del cristalino es terapéutica y el

diagnóstico temprano evita pruebas y visitas innecesarias. El diagnóstico puede confirmarse con un simple oftalmoscopio directo o con un retinoscopio, examinando el ojo en midriasis para apreciar el reflejo lenticular en gota de aceite. Dada la naturaleza sutil de las opacidades del cristalino y la desproporción entre los hallazgos biomicroscópicos y las manifestaciones clínicas, es necesario un alto índice de sospecha para llegar a un diagnóstico correcto. <sup>(11, 12, 13)</sup>

## **MIOPÍA**

La miopía puede definirse como aquellas condiciones ópticas que hacen que, con la acomodación relajada, la imagen de un objeto lejano quede enfocada por delante de la retina. El ojo puede ser miope debido a que el eje anteroposterior es más largo de lo normal, siendo esto lo más frecuente; o más raramente, por una mayor curvatura de las caras del cristalino (esferofaquia), que no cursa habitualmente con un cristalino más pequeño (microesferofaquia).

Las miopías elevadas suelen ser aparecer en la infancia, entre los 5 y 10 años, y van progresando hasta los 20- 25 años, incluso más. Siempre cursan con una pérdida visual importante que puede llevar a la ceguera debido a los cambios degenerativos corioretinianos que la acompañan (que no suelen aparecer hasta la 4ta o 5ta década de vida) o bien por desprendimientos de retina. Los cambios degenerativos en el vítreo son también frecuentes en las miopías altas y son causa de opacidades vítreas. En miopías altas los ojos son prominentes, las pupilas aparecen dilatadas y la cámara anterior es más profunda. Los miopes, además, desarrollan cataratas a edades más tempranas que el resto de la población y presentan mayor incidencia de glaucoma de ángulo abierto.

Las miopías que aparecen "de novo" a partir de la 5ta década son sugestivas de la aparición de una catarata senil, que provoca un incremento del índice refractivo del cristalino. También puede aparecer miopía a causa de ciertas metabolopatías, como diabetes, por aumento de volumen cristaliniano con o sin cambios cataratogénicos. La miopía tiende a estabilizarse hacia los 18- 20 años.

Existen múltiples clasificaciones de la miopía: las basadas en el número de dioptrías (baja, media, alta), según el momento de su aparición (congénita, juvenil, etc.), según alteraciones oculares asociadas (simple, degenerativa, etc.). en el momento actual cuando hablamos de miopía alta nos referimos a errores refractivos superiores a -6,00 dioptrías.

La prevalencia de la miopía en la raza caucásica es del 10- 15 % de la población adulta.

Actualmente, debido a los resultados insatisfactorios con cirugía córneal en miopía alta o extremadamente alta se realiza extracción de cristalinios transparentes y colocación de lentes intraoculares fáquicos (miopía y astigmatismo > 10.00 y de mas de 12.00 dioptrías). Se ha dado a conocer los resultados de las diferentes opciones; entre ellos el implante de lentes intraoculares fáquicos, LASIK,

queratectomía fotorrefractiva y biópticos, con sus complicaciones potenciales. Las evidencias muestran el riesgo de desprendimiento de retina después de la extracción de cristalino en miopes altos. Algunos estudios en los que se evaluaron lentes intraoculares con soporte angulado en pacientes faquicos revelaron porcentajes inaceptables de ovalización pupilar, rotación de lente intraocular y pérdida de células endoteliales. Lentes intraoculares fáquicos fijados al iris o en cámara posterior han resultado ser fáciles de colocar, pero el seguimiento a largo plazo en algunas cohortes es discutible. No existe una cirugía refractiva totalmente segura a pesar de que el láser ha mejorado notablemente las expectativas de los pacientes. Se comenta que la colocación de lentes faquicos en cámara anterior y posterior es una buena opción; en miopía muy alta pueden causar magnificación de la imagen, queratitis estriada, epitelio patía y quedan restos de viscoelástico detrás del lente intraocular, descentración del mismo, formación de catarata subcápsular anterior, desarrollar síndrome de dispersión del pigmento y pérdida de células endoteliales en gran cantidad.

Entre las posibilidades quirúrgicas actuales debemos distinguir dos grandes grupos de técnicas: los procedimientos extraoculares (fundamentalmente corneales) y los procedimientos intraoculares. Otros procedimientos extraoculares como los esclerales, tienen en la actualidad muy poca importancia.

Entre las técnicas corneales hay que destacar la cirugía lamelar (epiqueratofaquia, epiqueratoplastia y queratomileusis en fresco y con congelación), la cirugía incisional (queratotomía radial y astigmática) y el uso del láser en la queratectomía fotorrefractiva (PRK), queratomileusis asistida por láser (LASIK) y queratectomía subepitelial asistida por láser (LASEK). Las técnicas intraoculares incluyen el uso de lentes fáquicas con distintos diseños para apoyo angular, sujeción iridiana y epicristalinianas, y la extracción del cristalino transparente con implantación de lente intraocular. <sup>(6, 14, 21)</sup>

## **Extracción de Cristalino Transparente**

La extracción del cristalino transparente para la corrección de la miopía elevada fue introducida y popularizada por Fukala en Europa hace aproximadamente 100 años. Aunque los resultados refractivos que obtenían eran aceptables, la aparición de complicaciones severas hizo que la técnica fuera duramente criticada. Desde entonces ha seguido empleándose como técnica refractiva, aunque con distinta frecuencia de uso en los diferentes países. <sup>(4, 16)</sup>

Los avances en facoemulsificación y cirugía de pequeña incisión, los nuevos diseños de lentes intraoculares (LIO) y mejoras en el cálculo biométrico, así como en el uso de viscoelásticos, han permitido aumentar la predictibilidad de los resultados a la vez que acelerar el proceso de rehabilitación visual postoperatoria. Paralelamente, se ha conseguido disminuir de manera importante la incidencia de complicaciones intra y postoperatorias, e igualmente se ha mejorado la eficacia en

el tratamiento de éstas. Sin embargo, antes de indicar la extracción de un cristalino transparente debemos tener siempre presente que todavía hoy existen complicaciones potencialmente graves para la visión, y debemos, junto con el paciente, valorar las ventajas e inconvenientes del procedimiento. La extracción del cristalino transparente es una técnica relativamente sencilla para el cirujano que habitualmente utiliza facoemulsificación en la corrección de la miopía elevada cuando se asocia a un implante de LIO. La eficacia es, en general, elevada, aunque, como se comentará posteriormente, el cálculo biométrico plantea una serie de dificultades que en ocasiones puede llevar a una sorpresa refractiva en el postoperatorio inmediato.<sup>(22,23)</sup>

Un inconveniente a tener en cuenta en esta cirugía es la eliminación de la acomodación. Las indicaciones son miopes de más de  $-12$  D. En estos grados de miopía el LASIK permite corregir casi todos los defectos con cierta seguridad, pero pueden existir circunstancias en las que la extracción de cristalino transparente sea una opción válida, como en las córneas delgadas, el diámetro pupilar grande o las opacidades cristalinas.

Se debe tener en cuenta la edad, ya que el desprendimiento de retina es más frecuente en menores de 30 años sometidos a cirugía de cristalino, por lo que no debería indicarse en pacientes menores de 35 años. Es preferible que el límite inferior de edad se sitúe entre 45 y 50 años. Las anisometropías importantes son otra indicación de extracción de cristalino transparente. Mediante esta técnica se han implantado lentes difractivas con las que se puede corregir la visión de lejos y de cerca.

Los resultados son muy buenos. El 88,5% de los pacientes alcanza una capacidad visual de 20/40, lo que significa que el 63,4% mejora su visión preoperatoria y el 36,5% la mantiene. Las complicaciones son la opacidad de la cápsula posterior que llega al 40% a los 4 años y que aumenta en pacientes jóvenes el riesgo de desprendimiento de retina. La incidencia de endoftalmitis en las series publicadas es baja, pero es lógico pensar que se acerca a la incidencia de endoftalmitis en la cirugía de la catarata.<sup>(24-28)</sup>

La cirugía de la catarata en miopía alta posibilita una rápida y eficaz rehabilitación visual. La técnica de elección es la facoemulsificación con implante de lente intraocular de cámara posterior de bajo poder o de poder negativo. Existe una serie de consideraciones ante la realización de una facoemulsificación en un ojo con miopía alta. En primer lugar, hay un mayor riesgo de desprendimiento de retina, que puede reducirse mediante una cuidadosa valoración preoperatoria de la retina. Debe realizarse fotocoagulación con láser de argón de las áreas con degeneración en encaje o si se descubren desgarros o agujeros retinianos.

Si se emplean técnicas de anestesia local debe realizarse la inyección del anestésico de una forma cuidadosa para evitar la perforación del globo ocular teniendo en cuenta la gran longitud axial de estos ojos. Se debe elegir el meridiano más curvo, teniendo en cuenta que en los ojos con miopía alta suele haber astigmatismo asociado importante. Es recomendable hacer na capsulorrexia amplia para prevenir el síndrome de contracción de la capsulorrexia,

que podría favorecer desgarros de la retina, ya que en ojos con miopía alta es más frecuente la existencia de zónulas débiles.

En todos los casos se recomienda implantar una LIO de cámara posterior, incluso si el poder es cero, dado que la LIO actúa como un diafragma que ayuda a estabilizar el vítreo y previene la opacificación de la cápsula posterior. En los ojos con miopía alta es preferible evitar los lentes de silicona. <sup>(4, 5, 15, 19, 29)</sup>

En relación con el cálculo de la LIO, deben efectuarse mediciones repetidas de la longitud axial para evitar errores atribuibles a áreas estafilomatosos.

En el cálculo de la LIO en miopes altos no sometidos a cirugía refractiva previa para longitudes axiales entre 22 y 25mm con un poder corneal central de 42,00-46,00 D funcionan bien las fórmulas de tercera generación (Holladay 1, SRK/T y Hoffer Q). Fuera de este rango, la fórmula Holladay 2 es más exacta. En pacientes con miopía por encima de 20,00 D la extracción del cristalino sin implante de LIO normalmente lleva una situación refractiva posquirúrgica cercana a la emetropia. La medición de la longitud axial es difícil por la frecuente presencia de estafilomas, de forma que la localización de la mácula en el polo posterior a menudo no coincide con la obtenida por otros métodos. <sup>(30,31)</sup>

La refracción posoperatoria ideal varía en función de cada paciente, aunque en general es deseable un pequeño grado de miopía residual, que posibilite una adecuada visión de cerca sin corrección. <sup>(32)</sup>

En cuanto a los cuidados postoperatorios, es conveniente una refracción temprana, dentro de la primera semana, para comprobar la exactitud de la lente y proceder a su explante y reposición con una nueva lente. Si es necesaria la realización de una capsulotomía con láser YAG se debe examinar la retina antes y un mes después de realizarse aquella.

Algunas de las ventajas de la extracción de cristalino transparente con facoemulsificación son: que es una técnica sencilla, tiene gran efectividad, existe una predecibilidad elevada, hay estabilidad refractiva, no existe debilitamiento corneal ni astigmatismo irregular.

Por otro lado, tenemos una serie de desventajas con el uso de esta técnica, en primer lugar, la extracción del cristalino produce en el paciente la pérdida de la acomodación, aunque en pacientes de 30-40 años de edad este aspecto puede tener una importancia relativa. Otros de los inconvenientes que se pueden presentar incluyen el desprendimiento de retina, el edema macular quístico y la endoftalmitis. <sup>(23)</sup>

Al seleccionar un paciente se debe valorar una serie de factores entre los que destacan:

- El grado de miopía: a partir de -10,00 a -13,00 D los pacientes tratados mediante LASIK pueden presentar alteraciones significativas en la calidad visual. No deberían intervenir mediante LASIK aquellos ojos en los que calculemos que la queratometría postoperatoria será inferior a 36,00 D y tampoco aquellos en los



que tras la ablación puedan quedar menos de 250 *micras* en el lecho estromal; la zona óptica a utilizar durante la ablación no debe superar significativamente el diámetro pupilar que posee el paciente en condiciones escotópicas. Finalmente, si existen cambios degenerativos en el cristalino con opacificación leve o moderada, se indicará cirugía del cristalino incluso en grados de miopía inferiores a los comentados anteriormente. En todos estos casos en que la técnica de LASIK no es buena opción terapéutica se indicará cirugía intraocular con implante de lente, extrayendo o no el cristalino dependiendo de la edad del paciente.

- La agudeza visual: los pacientes con una capacidad visual preoperatoria baja se benefician más con técnicas de implante de lente intraocular que con técnicas refractivas corneales.

- La edad: el riesgo de desarrollar un desprendimiento de retina tras la extracción del cristalino transparente es de 2.5 veces mayor en los pacientes menores de 30 años que en los mayores. Debe indicarse esta técnica antes de los 35 años de edad y siempre es preferible realizarla a partir de los 45-50 años.

- El estado de la retina: las lesiones que se consideren de riesgo para el desarrollo de un desprendimiento de retina deben ser adecuadamente fotocoaguladas antes de realizar la cirugía. Igualmente, no debería indicarse la extracción del cristalino transparente en pacientes que hayan presentado un desprendimiento de retina previo.

Las principales indicaciones para realizar la extracción del cristalino transparente son:

- Miopía igual o superior a -13,00 D
- Anisometropía importante
- Miopía moderada a severa con una baja agudeza visual preoperatoria
- Miopía moderada a severa en pacientes cuyo diámetro pupilar, paquimetría o curvatura corneal preoperatoria excluye la técnica de LASIK
- La edad como un factor muy importante a tener en cuenta para cada una de las indicaciones (de 45 años en adelante).

Entre las contraindicaciones se encuentran los pacientes con antecedentes de desprendimiento de retina o en pacientes con visión funcional en un solo ojo en los cuales no debería indicarse la técnica quirúrgica; la presión intraocular elevada constituye una contraindicación relativa.

La principal complicación intraoperatoria es la rotura de la cápsula posterior con pérdida de vítreo, ya que predispone claramente a la aparición de desprendimiento de retina posoperatorio. <sup>(18, 24, 26, 33 - 37)</sup>

## **RESULTADOS REFRACTIVOS**

La extracción del cristalino con implante de lente intraocular proporciona unos excelentes resultados refractivos tanto en la predictibilidad y estabilidad como en la agudeza visual postoperatoria.

Respecto a la agudeza visual postoperatoria, también se han publicado buenos resultados. Colin obtuvo una agudeza visual postoperatoria igual o superior a 20/40 en el 38.5% de los casos, e igual o superior a 20/100 en el 84.6%. En cuanto a la capacidad visual (CV) posoperatoriamente el 38.4% de los pacientes ganaron 2 o más líneas. Sólo en un caso empeoró la CV, y fue debido a la aparición de una neovascularización coroidea subfoveal. Lyle obtuvo una CV postoperatoria igual o superior a 20/40 en el 77% de los casos. Lee en sus 24 ojos con miopía superior a -12,00 D consiguió una mejoría de la CV en el 100% de los casos tras la cirugía (el 95.8% mejoró 2 o más líneas de Snellen) y una mejoría de la CV en el 86% de los pacientes (el 58.3% mejoró 2 o más líneas de Snellen). En ningún caso hubo pérdida de CV. Preoperatoriamente el 69.4% de los ojos tenía una CV igual o superior a 20/40, mientras que posoperatoriamente el 88.5% de los ojos alcanzó esta visión. Tras la cirugía la CV mejoró en el 63.4%, se mantuvo en el 36.5% y en ningún caso se empeoró.

Las complicaciones postoperatorias que puedan aparecer tras una extracción del cristalino transparente son prácticamente las mismas que tras una cirugía de catarata, aunque con distintas características. Las más importantes son: opacidad de la cápsula posterior, edema macular cistoide, endoftalmitis y desprendimiento de retina. Cuando la cirugía se realiza en pacientes menores de 30 años el riesgo es 2.5 veces superior. En gran parte de los estudios se acepta que, los ojos con miopía intermedia presentan un mayor riesgo de desprendimiento de retina mientras que los ojos con miopía elevada suelen padecer más problemas relacionados con la mácula y el polo posterior. <sup>(2, 30, 34, 38 - 43)</sup>

## **TÉCNICA QUIRÚRGICA**

Puede realizarse bajo anestesia tópica, tal como se realiza en el Hospital General de México O.D., cuando se opta por la anestesia retrobulbar, hay que tener presente que nos encontramos ante un globo ocular de mayor tamaño y con una esclera más delgada, que puede traumatizarse con mayor facilidad.

Se realiza una incisión corneal utilizando el cuchillito habitual de 3,2 mm para facoemulsificación; a continuación, y una vez aspiradas las masas cristalinas, ampliamos la incisión para implantar la lente. De esta manera se consigue una incisión valvulada del mínimo tamaño necesario que permite una adecuada aposición sin necesidad de apretar en exceso la sutura.

La capsulorrexia debe ser de gran tamaño (6-6.5 mm) por distintos motivos: para evitar el síndrome de contracción de la capsulorrexia, para evitar tracciones sobre



la zónula y la cápsula, para favorecer el examen de la retina periférica durante el postoperatorio.

La extracción del cristalino con frecuencia puede realizarse mediante irrigación y aspiración únicamente, aunque en otros casos es necesario utilizar ultrasonidos (de baja potencia).

Incluso en el caso de que el poder requerido de la lente sea cero, es preferible implantar una lente neutra antes que dejar el ojo afáquico, ya que ello ofrece una barrera artificial contra el desplazamiento anterior del vítreo en el caso de que se precise una capsulotomía posterior y, además, reduce el grado de opacificación posterior.

Se puede concluir la cirugía con un punto de cirugía o ninguno, según la preferencia del cirujano. <sup>(5, 11, 37, 44-55)</sup>

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es una necesidad unificar los parámetros aplicados en los hospitales que atienden a pacientes miopes altos con cirugía facorefractiva, ya que es frecuente la utilización de varios procedimientos dependiendo del grado de miopía. Para ello se debe tener referencia de los resultados alcanzados con la extracción de cristalino transparente ya que es la técnica quirúrgica de menor costo y la que se practica con mayor frecuencia.

Dar a conocer los resultados visuales en pacientes con miopía alta a 3 meses de la extracción de cristalino transparente mediante facoemulsificación con incisión corneal de 3.2 milímetros utilizando el equipo Milenium de la marca Bausch and Lomb desde Abril 2003 hasta Abril del 2005 en el Hospital General de México.

## JUSTIFICACIÓN

El registro sobre la seguridad y efectividad de la cirugía facorefractiva en pacientes con miopía alta es un importante aporte de datos que en un futuro permitirá mejorar los programas de tratamiento y control del enfermo oftalmológico para mejorar su calidad de vida.

# HIPÓTESIS

No se realizó por ser un estudio de tipo observacional y descriptivo

## OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL:** Evaluar la agudeza visual a los 3 meses de cirugía, en los pacientes operados de cirugía facorefractiva con diagnóstico de miopía alta.

**OBJETIVOS PARTICULARES:**

Determinar el Equivalente Esférico (EE) que se presento con más frecuencia en los pacientes miopes altos operados de cirugía refractiva

Reportar el poder del LIO más frecuentemente usado en estas cirugías

Dividir en 2 grupos a los ojos con miopía alta operados. En un grupo a los que presentaron CV de 20/40 o mejor y en el otro aquellos con CV de 20/50 o menor antes de la cirugía y así determinar el número de estos que obtuvieron una AV mejor, igual o peor posterior a la cirugía facorefractiva

Conocer la relación entre EE y mejoría de la AV tras la cirugía facorefractiva

Documentar el número de pacientes que requirieron sobre corrección óptica externa para alcanzar su capacidad visual.

Valorar la seguridad y efectividad de la cirugía facorefractiva en pacientes con miopía alta, al dar a conocer las complicaciones durante y después del evento quirúrgico.

# MATERIAL Y MÉTODOS

## TIPO DE ESTUDIO

Observacional, Retrospectivo, Transversal.

## UNIVERSO DE TRABAJO

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes con miopía alta (de -12.00 dioptrías o mayor) que acudieron al Departamento de Segmento Anterior del Servicio de Oftalmología del Hospital General de México O.D. durante el periodo comprendido entre Abril del 2003 y Abril del 2005 a los cuales les fue realizada la cirugía facorefractiva.

## VARIABLES POR ESTUDIAR

SEXO: Masculino o femenino

EDAD: cualquier edad

AGUDEZA VISUAL: es la expresión numérica del sentido de las formas, y corresponde al ángulo subtendido en la retina por el objeto más pequeño que puede ser percibido. Medida en cartilla de Snellen en pies.

CAPACIDAD VISUAL: mejor agudeza visual, con corrección o sin ella

GRADO DE MIOPIA: determinado mediante retinoscopia

EQUIVALENTE ESFERICO: realizada mediante la suma de la esfera menos la mitad del cilindro total en los pacientes con astigmatismo menor de 3 dioptrías.

PODER DEL LENTE INTRAOCULAR: calculado mediante biometría modo B de ecografía ocular y queratometría con queratómetro de coincidencia.

ESTUDIO DE FONDO DE OJO: realizada con lente de tres espejos

PRESIÓN INTRAOCULAR: determinada a partir de la aplanación de un área de córnea por un peso conocido, con tonómetro de Goldman

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de sexo femenino o masculino de cualquier edad, con un grado de miopía alta medidos en dioptrías, con cristalino transparente o con opacidades que fueron sometidos a cirugía facorefractiva
- Pacientes con expediente completo en el archivo del Servicio de Oftalmología del Hospital General de México O.D. en quienes se realizó exploración oftalmológica completa la cual incluyó determinación de la agudeza visual y la capacidad visual, evaluación de segmento anterior, toma de presión intraocular por método de aplanación y revisión de fondo de ojo con búsqueda de lesiones predisponentes a desprendimiento de retina, todo lo anterior antes y después del procedimiento quirúrgico; así como la búsqueda intencionada de complicaciones quirúrgicas y posquirúrgicas que incluyen: edema corneal, inflamación intraocular, aumento de presión ocular, desprendimiento de retina, ruptura y opacificación de la cápsula posterior, desarrollo de edema macular cistoide e infecciones.
- Pacientes con firma en la hoja de consentimiento informado.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con miopía alta que fueron sometidos a cirugía refractiva en córnea y cristalino.
- Pacientes operados con miopía menor de -12.00 dioptrías
- Pacientes con astigmatismo mayor a -3.00 dioptrías.
- Pacientes con expediente incompleto.

## **CRITERIOS DE ELIMINACION**

- Pacientes en quienes se realizó la cirugía con miopía menor de -10.00 dioptrías
- Pacientes con periodo de seguimiento incompleto
- pacientes con lesiones en fondo de ojo que pudieran influir en los resultados visuales postoperatorios

## **ANALISIS DE DATOS**

Los datos fueron recopilados en una hoja de vaciamiento diseñada específicamente para este estudio, la cual concentra la información acerca de todas las variables en estudio. Del universo de trabajo 29 pacientes, sólo 24 pacientes (42 ojos) fueron evaluados por cumplir con todos los criterios de inclusión. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva y medidas de tendencia central.

# RESULTADOS

Se analizaron 42 ojos con diagnóstico de miopía alta a los cuales se les realizó cirugía facorefractiva (extracción de cristalino con colocación de lente intraocular). A 36 (85.7%) ojos con cristalino transparente y a 6 (14.3%) ojos con cristalinos que presentaban opacidades corticales, siendo significativas en 3 (7%) ojos. El periodo mínimo de seguimiento fue de 3 meses

El promedio de edad al momento de la cirugía fue de 43 años (28%) con un rango de 38 a 82 años, siendo el 5% de los pacientes menores de 40 años, los cuales presentaron opacidades en cristalino. (Gráfica 1).

La técnica se realizó en 25 pacientes con miopía alta, siendo el género femenino el más frecuente con el 79%.

El equivalente esférico más frecuente con 21.5% de casos fue de  $-17 \pm 0.50$  dioptrías (rango de  $-12.00$  a  $-27.50$ ). (Gráfica 2)

El cálculo de LIO se llevó a cabo con la fórmula SRK-T. Constante 118.4 La longitud axial media fue de 29.98mm (rango de 24.72 a 34.93) La media del LIO fue de  $+7.00$  (16.6%). En total 83.3% LIO positivos y 16.7% negativos (Gráfica 3).

Ningún paciente requirió tratamiento preoperatorio en retina con láser ni quirúrgico.

En todos los pacientes se aplicó anestesia tópica con tetracaína y se realizó una incisión corneal de 3.2mm, extracción de cristalino mediante facoemulsificación utilizando el equipo Milenium de Baush and Lomb, implantándose al 100% LIO en bolsa capsular modelo SA60 marca ALCON. En ningún caso hubo complicaciones transoperatorias.

En el postoperatorio 1 paciente presentó elevación de la PIO, mostrando mejoría al segundo mes; en 3 ojos se realizó capsulotomía posterior con YAG por opacidad.

En una correlación entre la Capacidad Visual prequirúrgica y la Capacidad Visual a los tres meses de la cirugía se observaron los siguientes datos: de los 42 ojos se obtuvo una capacidad visual postoperatoria igual o mejor que la preoperatoria en 36 ojos (85.7%). (Gráfica 4)

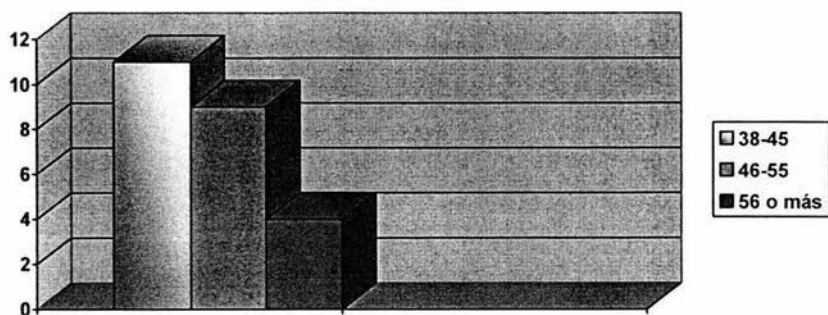
En cuanto a la relación entre la Capacidad Visual previa a la cirugía facorefractiva (CVp) y la Capacidad Visual a los 3 meses de seguimiento (CVs) se obtuvo: en los 5 pacientes con una CVp de 20/25: el 60% permanecieron igual y 40% perdieron

1 línea de visión ( CVs 20/30); en los 2 (4.8%) pacientes con una CVp de 20/30 ,100% perdieron 1 línea de visión bajando a una CVs de 20/40; de los 7 pacientes con una CVp de 20/40: 43% permanecieron con la misma visión y 43% perdió una línea de visión y sólo el 14% mejoro una línea de visión. De los 8 que presentaban 20/50 el 12.5% perdió visión (un caso con estafiloma que dificulto el cálculo del LIO); de los 28 ojos restantes con una CVp de 20/60 mejoro 1 o más líneas de visión. (Tabla 1 y 2)

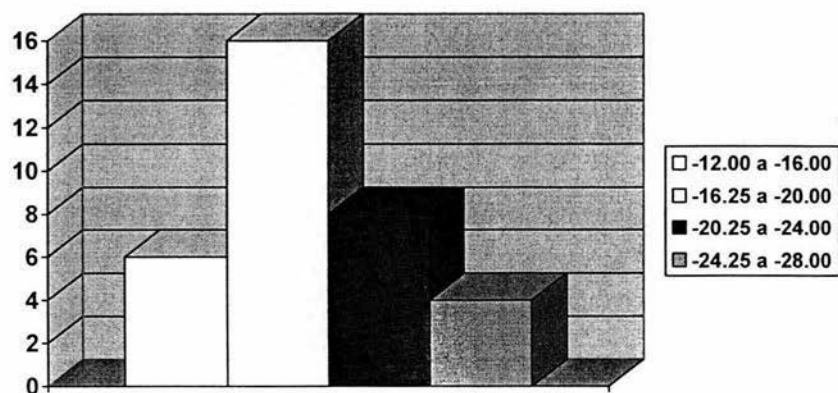
Si correlacionamos por separado a los 14 ojos con una capacidad visual de 20/40 o mejor en el preoperatorio (tabla 1), 50% (7 ojos) permanecieron igual o mejor, a comparación de los 28 ojos con capacidad visual de 20/50 o peor en el que 82.1% mejoro una o más líneas de visión, 4.8% (1 ojo) presento disminución de la visión (de 20/50 a 20/80) y 19 % (4 ojos) permanecieron igual.

# GRÁFICAS

Gráfica 1. Edad de los pacientes al momento de la cirugía.

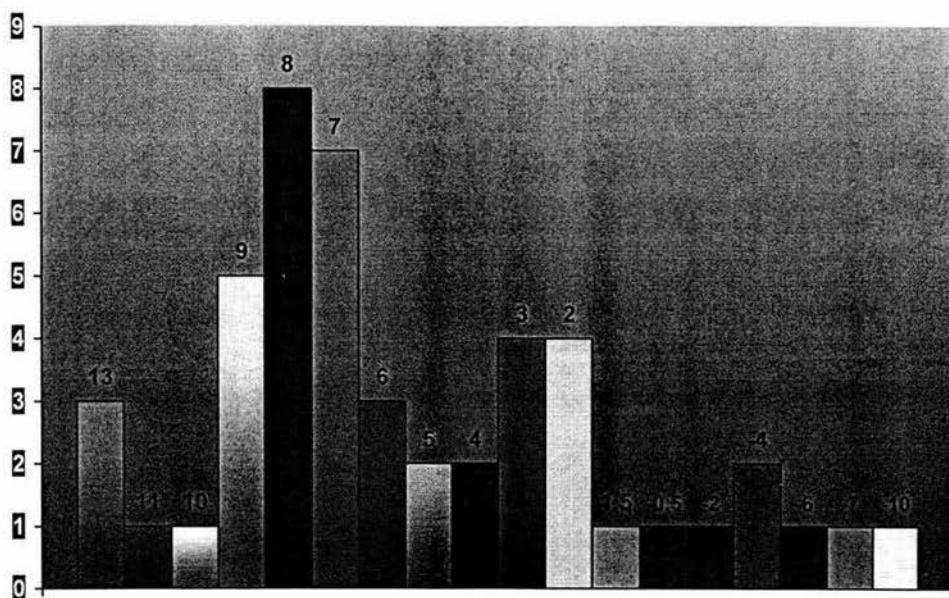


Gráfica 2 Equivalente esférico en los pacientes operados.

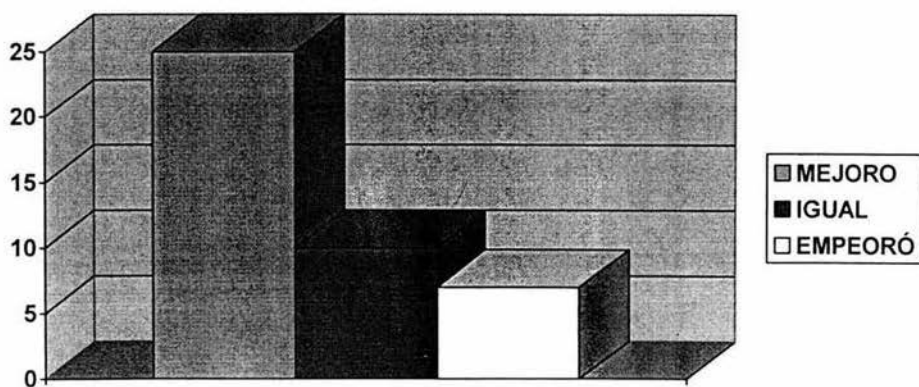




**Gráfica 3** Poder de Lente intraocular.



**Gráfica 4** Correlación entre la Capacidad Visual prequirúrgica y la Capacidad Visual a los tres meses de la cirugía.



**TABLA 1** Correlación de la capacidad visual preoperatoria y capacidad visual a los 3 meses de la cirugía en pacientes con CV de 20/40 o mejor en el preoperatorio

CAPACIDAD VISUAL PREQUIRURGICA	CAPACIDAD VISUAL POSQUIRURGICA A LOS 3 MESES	NUMERO DE OJOS
20/25	20/25	3
	20/30	2
20/30	20/40	2
20/40	20/30	1
	20/40	3
	20/50	3

**TABLA 2** Correlación entre la capacidad visual preoperatoria y capacidad visual a los 3 meses de la cirugía en pacientes de 20/50 o peor en el preoperatorio.

CAPACIDAD VISUAL PREQUIRURGICA	CAPACIDAD VISUAL POSQUIRURGICA A LOS 3 MESES	NUMERO DE OJOS
20/50	20/25	1
	20/30	3
	20/40	3
	20/80*	1
20/60	20/40	2
	20/60	1
20/70	20/30**	1
	20/40	2
	20/50	1
	20/60	1
20/80	20/30**	1
	20/40**	1
	20/80	2
20/100	20/80	1
	20/100	1
20/140	20/80	1
20/200	20/40**	2
	20/50**	2
20/400	20/50**	1

\* Estafiloma

\*\* Opacidades subcapsulares posteriores en el preoperatorio

# DISCUSIÓN

El defecto de refracción, la miopía elevada en la actualidad se puede corregir con diversas técnicas quirúrgicas. En la mayoría de los estudios revisados se aceptan buenos resultados con miopías menores de -12.00 dioptrías con las técnicas corneales o con la colocación de LIO fáquicos, mientras para miopías mayores a -12.00 se acepta que el intercambio refractivo de cristalino mediante facoemulsificación es en la actualidad la mejor opción <sup>(15)</sup>.

El principal objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad visual, en los pacientes con diagnóstico de miopía alta, en quienes se realizó intercambio refractivo del cristalino, encontrando una AV mejor de 20/40 en el 66.7% muy similar al 63.2% reportado en la literatura <sup>(23)</sup>. En este estudio se observa que cuanto peor era la CVp se alcanzaron mejores resultados, por ejemplo, de los 8 que presentaban 20/50 solo 12.5% perdió líneas de visión. Sin embargo el 100% de los pacientes de este estudio se mostraron satisfechos con la visión alcanzada, por lo que ninguno demandó el uso de lentes adicionales.

Las ventajas reales de la extracción de cristalino transparente dependen de la selección de los pacientes. Este procedimiento se debe de ofrecer a partir de los 45 años por la pérdida de acomodación, sin embargo el colocar un lente fáquico a un paciente de 40 años o menor, con opacidades corticales en el cristalino como sucedió con algunos pacientes en nuestro estudio no quedó justificada, por lo que, consideramos que la implantación de LIO fáquicos debe ser bien valorada, para no someter a dos o más procedimientos quirúrgicos a un paciente <sup>(56)</sup>.

Un paciente miope alto por encima de -12.00 D, es candidato ideal por la seguridad de la técnica. Debemos considerar que en ocasiones las opacidades corticales en pacientes con un error refractivo menor son también indicaciones para la facoemulsificación de cristalino en pacientes miopes altos.

Es segura y muy predecible, con las formulas de cuarta generación SRK-T; pero se debe tener en cuenta a los pacientes con estafilomas posteriores, en quienes la formula no es tan efectiva para la obtención de la mejor agudeza visual, motivo por el cual, aun con los nomogramas actuales, la capacidad visual no se alcanza en más del 90% de estos pacientes en ninguna de las series revisadas <sup>(17,19,21,56)</sup>.

El concepto más importante es que para pacientes con miopía alta, la calidad de visión es mejor con un procedimiento intraocular. Recordando las ventajas y desventajas de los diferentes procedimientos, por ejemplo en la evaluación preoperatoria para la colocación de un lente fáquico se debe asegurar que la cámara anterior es lo suficientemente profunda, mayor de 3.2mm, de manera que

haya suficiente espacio para implantar el lente, con una población endotelial razonablemente densa, algunos cirujanos descartan a pacientes que tienen condiciones que puedan causar inflamación en la cámara anterior como los diabéticos. Se reportan bajas incidencias de complicaciones como 0.9% de catarata, 30% aumento del pigmento de trabéculo, 4.9% opacidad de la cápsula anterior no progresiva, 3% halos nocturnos, según un estudio publicado en este año con LIO fáquico ICL. También pueden existir problemas endoteliales, descentración, las complicaciones iridianas, endoftalmitis, problemas relacionados con la incisión (por ejemplo: filtraciones) desprendimiento de retina, edema macular cistoide, uveítis, elevación transitoria de la presión intraocular, necesidad de reposicionamiento o explantación del lente, pero pueden aparecer complicaciones adicionales en manos menos experimentadas. Sin embargo la extracción de cristalino transparente resulta ser un procedimiento con el cual están relacionados la mayoría de los cirujanos de catarata, por lo que realmente la incidencia de complicaciones resulta ser aceptable.<sup>(12, 42, 57)</sup>

Lo más importante actualmente con respecto a la cirugía refractiva intraocular es prevenir las complicaciones intra y postoperatorias. La infección puede ser una complicación mayor, cuya incidencia está alrededor de 0.06%, una posibilidad extremadamente baja<sup>(57)</sup>

La complicación más significativa en pacientes con miopía es el desprendimiento de retina, con una prevalencia de 0.3% de la población general, de 5.0% en pacientes con miopía alta y 2.0% en áfacos, mientras el desprendimiento de retina en pseudofacos es más variable de 0.3% a 9.2%. Cuando tenemos un paciente con desprendimiento del vítreo (muy frecuentes en miopes altos) la incidencia de desprendimiento de retina es muy baja<sup>(12, 58)</sup>. En nuestro estudio se puso especial énfasis a la búsqueda prequirúrgica y posquirúrgica de lesiones en retina, sin encontrar, en los meses de seguimiento, ninguna lesión.

Pueden presentarse todas las complicaciones de cualquier cirugía intraocular, con una incidencia similar, que es mínima, tal como lo observamos en este estudio.

# CONCLUSIONES

1. De los 42 ojos con miopía alta, se obtuvo una capacidad visual postoperatoria igual o mejor que la alcanzada con su mejor corrección en el 81%. (35.7% mejoraron 2 o más líneas de Snellen).
2. La extracción del cristalino transparente puede considerarse como una opción eficaz para la corrección de miopía elevada en pacientes de edad media avanzada.
3. La técnica es relativamente sencilla para el cirujano que habitualmente realiza la facoemulsificación y permite obtener excelentes resultados visuales, con buena estabilidad. Las principales desventajas son la pérdida de la acomodación y el riesgo de desprendimiento de la retina.
4. Con las técnicas actuales para la cirugía de la catarata, la incidencia de desprendimiento de retina ha disminuido de manera considerable y el riesgo es aceptable si lo comparamos con el resto de las cirugías corneales e intraoculares de que se dispone para la corrección de la miopía elevada.
5. En este estudio se pudo comprobar el alto índice de eficacia, seguridad al realizar la extracción de cristalino transparente en pacientes con diagnóstico de miopía alta, al igual que en otros estudios publicados.

# REFERENCIAS

- 1.- J.M. Benítez del Castillo Sánchez, R.A. Jiménez Gómez y M.T. del Río Novo. Cirugía Refractiva. Unidad de Superficie e Inflamación Ocular. Servicio de Oftalmología. Hospital Clínico San Carlos. Hospital Ruber. Madrid. España
- 2.- Probst LE, Hakim OJ, Nichols BD, Baird M. Resultados del LASIK en el TLC The London Laser Center. En: Machat JJ, Slade SG, Probst LE, editores. El arte del LASIK. 2.a ed. Thorofare: SLACK Inc. 1999: p. 303-10.
- 3.- Asseto V Beneditti S, Pesando P. Collamer intraocular contact lens to correct high myopia. J Caract Refract Surg 1996; 22: 551-556.
- 4.- Gris O, Guell JL, Manero F, Muller A. Clear lens extraction to correct high miopía. J Caract Refract Surg 1996 22: 686-689.
- 5.- Navea A, Alemany M, Serrano MJ, Menezo JL. QFR: resultados. Concepto de regresión. Tratamiento. Hipercorrección e hipocorrección. En: Menezo JL, Güell JL, editores. Corrección quirúrgica de la alta miopía. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas, 2001; p. 207-12.
- 6.- Menezo JL, Güell JL, editores. Corrección quirúrgica de la alta miopía. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas, 2001; p. 207-12.
- 7.- Weymouth FH. Visual Acuity and analysis of the stimulus sitation. Amu Optom Arch 1955.
- 8.- Rigss L.A. Visual Acuity and visual perception. Graham CH. Ed. John Wiley, New York, 1965. chap II.
- 9.- Snellen H. Methods of determining acuity of vision. Systems of disease of the eye. Vol 2. Norris WF, Oliver A eds. Philadelphia. 1897.
- 10.- Clinical test of vision. Visual Acuity. Chap 3r lars. Frisen MD, Raven Press. New York. 1990.
- 11.- Grabner G, Ruckhofer J, Tratter C, Alzner E. El anillo corneal intraestromal (anillo Keravision®, ICR®, ICRS®) para la corrección de la miopía leve. En: Menezo JL, Guell JL, editores. Corrección quirúrgica de la alta miopía. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas, 2001; p. 145-63.

- 12.- Mimouni F, Colin J, Koffi V, Bonnet P. Damage to the corneal endothelium from anterior chamber intraocular lenses in phakic myopic eyes. *Refract Corneal Surg* 1991;7:277-81.
- 13.- Kutschan A, Wiegand W. "Refractive" cataract surgery. PMMA IOLs versus foldable IOLs. *Ophthalmologie*. 2003. Apr; 100 (4): 318- 24.
- 14.- McDonald MB, Frantz JM, Klyce SD et al. Central Photorefractive Keratectomy for Miopía: the blinde ye study. *Arch Ophtalmol* 1990 108: 799-808.
- 15.- Colin J, Robinet A. Clear lensectomy and implantation of low power posterior chamber intraocular lens for the correction of high myopia. *Ophthalmology* 1994 101: 107-112.
- 16.- Lee KH, Lee JH. Long term results of clear lens extraction for severe myopia. *J Caract Refract Surg* 1996; 22: 1411-1415.
- 17.- Lyle WA Jin GJ, Phasoemulsification with intraocular lens implantation in high myopia. *J Caract Refract Surg* 1996; 22: 238- 242.
- 18.- Stulting RD, Carr JD, Thompson KP, Waring GO 3rd, Willey WM, Walker JG. Complications of laser in situ keratomileusis for the correction of myopia. *Ophthalmology* 1999;106:13-20.
- 19.- Menezo JL, Aviñó JA, Martínez-Costa R, Cisneros AL. Lente intraocular tipo "Baikoff" y evoluciones posteriores. En: Menezo JL, Guell JL, editores. *Corrección quirúrgica de la alta miopía*. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas, 2001; p. 291-6.
- 20.- Pozarowska D, Toczolowski J. The results of clear lens extraction for anisometria treatment in patients with high myopia and unilateral cataract. *Klin Oczna*. 2001; 103 (2- 3): 121- 4.
- 21.- Gabric N, Dekaris I, Karaman Z. Refractive lens exchange for correction of high myopia. *Eur J Ophthalmol*. 2002 Sep- Oct; 18 (5): 382- 7.
- 22.- Colin J, Robinet A. Clear lens extraction. En: Serdaveris ON, editor. *Refractive surgery: current techniques and management*. New Cork: igaku- Shoin Medical Publishers, 1997: 183-193.
- 23.- Guell JL, Rodriguez- Arenas AF, Gris O. et al. Phacoemulsification of the crystalline lens and implantation of intraocular lens for tha correction of moderate and high miopia for year follow-up. *J Caract Refract Surg*. 2003 Jan; 29 (1):34- 8.
- 24.- Machat JJ. Evaluaciones preoperatorias miópica e hiperópica para el LASIK. En: Machat JJ, Slase SG, Probst LE, editores. *El arte del LASIK*. 2.a ed. Thorofare: SLACK Incorporated. 1999; p. 127-38

- 25.- Casebeer JC, Kezirian GM. Outcomes of spherocylinder treatments in the comprehensive refractive surgery LASIK study. *Semin Ophthalmol* 1998;13:71-8.
- 26.- Linna TU, Vesaluoma MH, Pérez Santoja JJ, Petroll WM, Alió JL, Tervo TM. Effect of myopic LASIK on corneal sensitivity and morphology of subbasal nerves. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:393-7.
- 27.- Scerrati E. Laser in situ keratomileusis vs. laser epithelial keratomileusis (LASIK versus LASEK). *J Refract Surg* 2001;12:S219-21.
- 28.- Parolini B, Krueger RR, Gordon EI. El microqueratomo Hydroblade para el LASIK y la cirugía corneal lamelar. En: Machat JJ, Slade SG, Probst LE, editores. *El arte del LASIK*. 2.a ed. Thorofare: SLACK Inc. 2001; p. 115-24.
- 29.- Fechner PU, Worst JGF. A new concave intraocular lens for the correction of high myopia. *Eur J Implant Refract Surg* 1989;1:41-3.
- 30.- Holladay JT. Intraocular lens power calculations for cataract and refractive surgery. En: Serdaveric ON, editor. *Refractive surgery: current techniques and management*. New York: Igaku-Shoin Medical Publishers. 1997: 183-193.
- 31.- Probst LE, Machat JJ. Mathematics of laser in situ keratomileusis for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:190-5.
- 32.- Hori-Komai Y, Toda I, et al. Reasons for not performing refractive surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2002 May; 28 (5): 795- 7.
- 33.- O'Brien TP, Awwad ST. Phakic intraocular lenses and refractory lensectomy for myopia. *Curr Opin Ophthalmol*. 2002 Aug; 13 (4): 264- 70.
- 34.- Nuijts RM, Beekhuis WH. Refractive surgery: most commonly used techniques, results and complications. *Ned Tijdschr Geneeskde*. 2002 Nov9; 146 (45): 2134- 40.
- 35.- Menezo JL, Cisneros A, Hueso JR, Harto M. Long-term results of surgical treatment of high myopia with Worst-Fechner intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:93-8.
- 36.- Benítez del Castillo JM, del Río T, Iradier MT, Hernández JL, Castillo A, García Sánchez J. Decrease in tear secretion and corneal sensitivity after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 2001;20:30-2.
- 37.- Harto MA, España E, Menezo JL. Queratotomía radial. En: Menezo JL, Güell JL, editores. *Corrección quirúrgica de la alta miopía*. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas, 2001; p. 130-44.



- 38.- MacRae S, Macaluso DC, Rich LF. Sterile interface keratitis associated with micropannus hemorrhage after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1679-81.
- 39.- Srivannaboon S, Reinstein DZ, Sutton HF, Hoñlland SP. Accuracy of Orbscan total optical power maps in detecting refractive change after myopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25:1596-9.
- 40.- Curtin BJ, Withmore W. Long term results of scleral reinforcement surgery. *Am J Ophthalmol* 1987;103:544-8.
- 41.- Pérez-Santonja JJ, Hernández JL, Benítez del Castillo JM, Rodríguez-Bermejo C, Zato M. Fluorophotometry in myopic phakic eyes with anterior chamber intraocular lenses to correct high myopia. *Am J Ophthalmol* 1994;118:316-21.
- 42.- Jiménez I, Benítez del Castillo JM, Bueno JL, García J, García J, Granizo JJ, et al. Safety of phakic posterior chamber intraocular lenses (Staar Collamer ICL) for the correction of high myopia. *Ophthalmology* 2001;108:90-9.
- 43.- Dick HB, Gross S, Tehrani M, et al. Refractive lens exchange with an array multifocal intraocular lens. *J Refract Surg*. 2002 Sep- Oct; 12 (5): 382-7.
- 44.- Pérez-Santonja JJ, Alió JL, Jiménez-Alfaro I, Zato MA. Surgical correction of severe myopia with an angle-supported phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1288-302.
- 45.- Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J. Photorefractive Keratectomy with an argon fluoride excimer laser:: a clinical study. *J Refract Corneal Surg* 1991; 7: 420-435.
- 46.- Jacobi FK, Hessemer V. Pseudo phakic retinal detachment in high axial myopia. *J Caract Refract Surg* 1997; 23: 1095-1102.
- 47.- Lazaro C, Castillo A, Hernández JL, Iradier MT, García J, Benítez del Castillo JM, et al. Laser in situ keratomileusis enhancement after photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2001;108: 1423-9.
- 48.- Tsai YY, Lin JM. Ablation centration after active eye-tracker-assisted photorefractive kerteotomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:28-34.
- 49.- Ambrosio R, Wilson SE. Complications of laser in situ keratomileusis: Etiology, prevention, and treatment. *J Refract Surg* 2001;17:350-79.
- 50.- Linerbarger EJ, Hardten DR, Lindstrom RL. Diffuse lamellar keratitis: diagnosis and management. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1072-76.

- 51.- Sachar RA. Treatment of the presbiopia: an historical perspective. *Ocular Surg N* 2000;19:31-4.
- 52.- Murube J, Barraquer J, Fukasaku H, Ruiz JA, Sourdille P. Treatment of presbiopia: the recovery of the amphimetropia. En: Murube J, editor. *Amphimetropia versus presbiopia*. Madrid: Editorial Rizal, 2001; p. 41-63.
- 53.- Assetto V, Benedetti S, Pesando P. Collamer intraocular lens to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:551-6.
- 54.- Vlkova E, Horachkova M, Hruby H, et al. Implantation of the starr surgical intraocular posterior chamber lenses of phakic eyes in médium and higher levels of miopia and hyperopia. *Cesk Slov Oftalmol*. 2003 Jan; 59 (1): 6- 13.
- 55.- Shah S, Sebai Sarhan AR, Doyle SJ, Pillai CT, Dua HS. The epithelial flap for photorefractive keratectomy. *Br J Ophthalmol* 2001;85:393-6.