

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

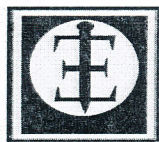


**ASTIGMATISMO Y EDEMA CORNEAL POST OPERATORIOS EN CIRUGÍA DE
EXTRACCIÓN EXTRACAPSULAR DE CATARATA CONVENCIONAL Y CIRUGÍA DE
CATARATA DE INCISIÓN PEQUEÑA**

EILEEN KRISTA DEL CARMEN RINZE ESPAÑA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Oftalmología
Para obtener el grado de
Maestra en ciencias en Oftalmología
Agosto 2013



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Eileen Krista Del Carmen Rinze España

Carné Universitario No.: 100016530

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Oftalmología, el trabajo de tesis **"Astigmatismo y edema corneal post operatorio; en cirugía de extracción extracapsular de catarata convencional y cirugía de catarata de incisión pequeña"**.

Que fue asesorado: Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera MSc.

Y revisado por: Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para septiembre 2013.

Guatemala, 14 de agosto de 2013



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lame

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 02 de Agosto del 2013.

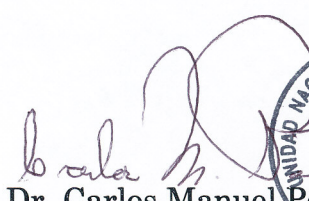
Doctora
Ana Rafaela Salazar de Barrios
Docente Responsable de la Maestría de Oftalmología
Universidad de San Carlos de Guatemala
Unidad Nacional de Oftalmología
Presente.

Estimada Dra. Salazar:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "Comparación de Astigmatismo y Edema Corneal Post-Operatorios en Cirugía de Extracción Extracapsular de Catarata Convencional y Cirugía de Catarata de Incisión Pequeña" de la **Dra. Eileen Krista Rinze España**, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Oftalmología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

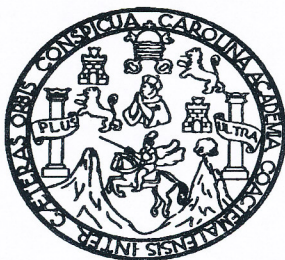
Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



Dr. Carlos Manuel Portocarrero
Asesor de Tesis
Unidad Nacional de Oftalmología
Hospital Roosevelt

c.c. File



Guatemala, 02 de Agosto del 2013.

Doctor
Edgar Rolando Berganza
Coordinador Específico de Programas de Post-Grado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Presente.

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "Grosor Corneal Central y Astigmatismo antes y después de Cirugía de Catarata" de la **Dra. Eileen Krista Rinze España**, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Oftalmología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios
Revisor de Tesis
Unidad Nacional de Oftalmología
Hospital Roosevelt

c.c. File

AGRADECIMIENTOS

A mi amado esposo Javier Luarca por su apoyo incondicional, quien es la energía que me mueve día a día y me impulsa a ser cada vez mejor.

A mis padres, quienes me brindaron siempre todo su apoyo y amor para alcanzar mis metas.

A mis suegros, que me han brindado el mismo amor que al resto de sus hijos.

A mis profesores, por la confianza y fe que tuvieron siempre en mí, por sus enseñanzas y su paciencia.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
I. Introducción	1
II. Antecedentes	4
III. Objetivo	15
IV. Material y métodos	16
V. Resultados	23
VI. Discusión y análisis	26
VII. Referencias bibliográficas	29
VIII. Anexos	34

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
I. Tabla 1: astigmatismo inducido a los quince días post operatorios	29
II. Tabla 2: astigmatismo inducido al mes post operatorio	30
III. Tabla 3: promedio de astigmatismo inducido a los 15 días y al mes	30
IV. Tabla 4: promedio de aumento de grosor corneal a los 15 días y al mes	30
V. Tabla 5: sexo de pacientes por procedimiento	30
VI. Tabla 6: edad de pacientes por procedimiento	31
VII. Tabla 7: frecuencia de ojos derechos e izquierdos por procedimiento	31

RESUMEN

Objetivo: Describir el comportamiento del astigmatismo y edema corneal inducidos en pacientes mayores de 40 años, operados en la Unidad Nacional de Oftalmología, luego de ser intervenidos con la técnica de cirugía de extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS). **Población:** pacientes de la Unidad Nacional de Oftalmología sometidos a EEC o SICS. **Método:** se midió el astigmatismo por queratometría y el grosor corneal por paquimetría ultrasónica antes y después de EEC o SICS para documentar el astigmatismo y edema corneal inducidos, de enero a octubre de 2009. Para el astigmatismo, se tomó como punto de corte 1 dioptría ya que valores similares son reportados con la Facoemulsificación, que es el estándar de oro actual. Para edema corneal se tomó como significativo un grosor mayor de 620 micras. **Resultados:** la muestra fue de 78 pacientes, 27 con EEC y 51 con SICS. A los 15 días postoperatorios la EEC indujo un astigmatismo mayor de 1 dioptría en el 89% de los pacientes y la SICS en el 49%, al mes la EEC indujo un astigmatismo mayor de 1 dioptría en el 78% de los pacientes y la SICS en el 33%. Solamente hubo un caso de edema corneal mayor de 620 micras a los 15 días en el grupo de SICS. Todos los grosores corneales regresaron a sus valores basales al mes postoperatorio. **Conclusiones:** la SICS da mejores resultados a corto plazo que la EEC, lo cual deberá ser profundizado en investigaciones futuras.

I. INTRODUCCIÓN

La catarata es la principal causa de ceguera reversible en el mundo. Por lo tanto, la detección temprana, el seguimiento y una intervención quirúrgica en el momento adecuado son importantes en su manejo. (38)

La mayor morbilidad asociada con cataratas ocurre postoperatoriamente. Entre las complicaciones tardías que se ven de semanas a meses después de la cirugía de catarata se encuentran: astigmatismo inducido por suturas, edema corneal, daño al endotelio corneal, queratopatía bulosa pseudofáquica, descentración y dislocación del lente intraocular, atrapamiento pupilar, uveítis crónica, endoftalmitis crónica, y utilización de un poder incorrecto del lente intraocular. (38)

En el presente estudio se observó el comportamiento de la incidencia de 2 de estas complicaciones, astigmatismo y edema corneal, en dos técnicas quirúrgicas de extracción de catarata: la de extracción extracapsular tradicional y la de incisión pequeña.

La mayor complicación post operatoria de la cirugía de extracción de catarata de incisión pequeña es el edema corneal secundario al trauma que produce la extracción del núcleo por una incisión tan pequeña, el cual se ha visto que resuelve al poco tiempo en la mayoría de pacientes, aunque esto varía dependiendo de las condiciones y edad de los mismos. (5)

La mayor cantidad de cirugías de catarata se realiza en pacientes mayores de 40 años de edad, quienes tienen mayor dificultad para resolver el edema corneal. Por lo que se ha visto la necesidad de una técnica quirúrgica que produzca un daño mínimo al endotelio. Un daño moderado del endotelio corneal durante una cirugía intraocular puede conllevar a un aumento del grosor corneal y edema, el cual puede ser medido por paquimetría. (2) En un estudio realizado por Sobottka et al en el año 1999 en Suiza con 31 pacientes a quienes se les realizó cirugía de catarata, se encontró un grosor corneal central aumentado 1 día después de la cirugía comparado con los valores preoperatorios pero 3 meses a 1 año después de la operación este valor retornaba al valor preoperatorio. (2)

La cirugía de extracción extracapsular de catarata fue la técnica quirúrgica más utilizada hasta la última década. (3) Una desventaja de esta técnica es la necesidad de una incisión amplia con múltiples suturas. El astigmatismo inducido por estas suturas puede

ser significativamente mayor que aquél secundario a la técnica de facoemulsificación, ya que la incisión es más pequeña. Esto produce una menor incidencia de astigmatismo y una recuperación más rápida. (4) El problema de la facoemulsificación es el costo, por lo que tiene un uso limitado en los países en desarrollo. Se ha visto que la cirugía de extracción de catarata de incisión pequeña, en la que se extrae el núcleo a través de un túnel escleral de 6 mm, tiene ventajas similares a las de la facoemulsificación pero a un menor costo. (3) En un estudio realizado por Zheng et al en Nueva York en el año de 1997 en donde comparaban el astigmatismo inducido por la cirugía de catarata en 144 pacientes con extracción extracapsular versus 93 pacientes con cirugía de incisión pequeña se concluyó que el astigmatismo inducido disminuye con incisiones más pequeñas. (24)

Existen pocos estudios en los que se ha medido el grosor corneal central antes y después de la cirugía en el mismo paciente. El estudio realizado por Sobottka A. C. et al en el 1999, se midió el grosor corneal central antes y después de la cirugía de catarata en 31 pacientes, encontrando un aumento del grosor corneal central postoperatorio, pero sólo utilizó una técnica quirúrgica. (2) En el estudio realizado por Gogate P. M. et al en el 2001 realizado en la India con 678 pacientes, se comparó las dos técnicas quirúrgicas pero no se midió el grosor corneal antes de la cirugía. (3)

De la misma manera, se ha demostrado en varios estudios clínicos que las incisiones pequeñas tienen menos efectos en la curvatura corneal. (36) En el estudio de Gogate P. M. y colaboradores en el año 2001 realizado en la India con 678 pacientes, se compararon las dos técnicas quirúrgicas pero el autor menciona entre las limitaciones del estudio, el hecho de que no se comparó el astigmatismo preoperatorio y postoperatorio. (3)

En este estudio se midió el grosor corneal para determinar el nivel de edema y el astigmatismo inducidos después de haberse sometido a cirugía de catarata de incisión pequeña o de extracción extracapsular a pacientes mayores de 40 años en la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a octubre 2009. Se tomó como punto de corte 1 dioptría para el astigmatismo debido a que los estudios que comparan la cirugía de Facoemulsificación, que es el estándar de oro actual, reportan astigmatismos por debajo de este valor. (20, 21, 24, 29, 36, 45, 46, 47) Para el edema corneal se tomó el valor de 620 micras ya que de acuerdo a estudios extensos de

grosor corneal, este es el grosor en el que se considera un edema corneal como significativo. (40)

II. ANTECEDENTES

II.1 CATARATA

La catarata continúa siendo la mayor causa de mala agudeza visual y ceguera en el mundo. Por lo menos de 5 a 10 millones de cataratas que ocasionan impedimento visual son diagnosticadas anualmente, resultando con las nuevas técnicas quirúrgicas en 100,000 a 200,000 ojos con ceguera irreversible. Se estima que el 1.2 % de la población total de África es ciega, siendo las cataratas las causantes del 36 % de esta ceguera. En un estudio realizado por Chatterjee et al en 3 distritos de Punjab en 1980, las tasas de ocurrencia de catarata fueron de 15.3 % en 1269 personas examinadas mayores de 30 años y 4.3 % para todas las edades. Esto aumentaba significativamente a 67 % para aquellos mayores de 70 años. En un análisis de ceguera realizado por Ghafour, Allan y Foulds en Escocia en el año de 1981, se reportó la catarata como 1 de las 4 causas principales de ceguera. (38)

Conforme el cristalino envejece, su peso y grosor aumentan, mientras que su poder acomodativo disminuye. Debido a que las nuevas capas de corteza se añaden de forma concéntrica, el núcleo se comprime y endurece en un proceso llamado esclerosis nuclear. (38)

Muchos son los mecanismos que contribuyen a la pérdida de transparencia del cristalino. El epitelio del cristalino sufre cambios relacionados con la edad, particularmente una disminución en la densidad de células epiteliales y una diferenciación aberrante de las células. A pesar que el epitelio de un cristalino cataratoso tiene una baja tasa de muerte celular, la acumulación de células epiteliales puede resultar en una alteración de la formación de fibras y homeostasis, contribuyendo a la pérdida de transparencia. Además, conforme el cristalino envejece, el agua y metabolitos pueden entrar a las células del núcleo con una disminución en la velocidad del transporte de agua, nutrientes y antioxidantes. (38)

Consecuentemente, un daño oxidativo progresivo toma lugar con la edad. Varios estudios demuestran un aumento de productos de oxidación y una disminución de vitaminas antioxidantes y de la enzima superóxido dismutasa como parte de la cataratogénesis. (38)

Otro mecanismo involucrado es la conversión de proteínas solubles de bajo peso molecular del cristalino a fases insolubles, agregados de alto peso molecular y matrices insolubles de proteínas. Los cambios proteicos resultantes causan fluctuaciones abruptas en el índice refractivo del cristalino, reducen la transparencia y dispersan los rayos de luz. Otras áreas que están siendo investigadas son el papel de la nutrición en el desarrollo de cataratas, particularmente de la glucosa, minerales traza y vitaminas. (38)

Las cataratas pueden ser clasificadas en 3 tipos principales: catarata nuclear, catarata cortical y catarata subcapsular posterior. Las cataratas nucleares resultan de una esclerosis nuclear y un cambio amarillento excesivo, con la consecuente formación de una opacidad lenticular central. En algunos casos, el núcleo puede tornarse muy opaco y café, llamado catarata nuclear brunesciente. Cambios en la composición iónica de la corteza del cristalino y un cambio eventual en la hidratación de las fibras del mismo producen una catarata cortical. La formación de opacidades granulares y en forma de placa en la corteza subcapsular posterior conlleva a la formación de las cataratas subcapsulares posteriores. (38)

II.2 CÓRNEA

El edema corneal es una de las complicaciones más serias de la cirugía de catarata. Hace 20 a 25 años era una de las secuelas con menos esperanzas de resolución de la cirugía de catarata. Ahora que se conoce mejor la fisiología de la córnea y la patofisiología del edema corneal, se puede tratar en la mayoría de los casos de forma exitosa. (1)

La córnea juega un papel vital en la visualización de imágenes. Esto se debe a que es la más poderosa estructura refractiva del ojo y a que, además, provee un medio transparente para el paso de la luz. El poder refractivo de la superficie anterior de la córnea es de 49 D, mientras que el de la superficie posterior es de 6 D. Por lo tanto, irregularidades en la superficie anterior, como edema epitelial, tienen un mayor efecto en la agudeza visual comparado con irregularidades de la superficie posterior. (1)

II.2.1 Anatomía y fisiología de la córnea

La córnea es la estructura anterior transparente de la porción externa del ojo. En el adulto ésta mide aproximadamente 12.5 x 11.5 mm. Es más delgada en su porción central, midiendo cerca de 0.52 mm mientras que la periferia es de 0.65 mm. El tercio central, llamado “zona óptica” es casi esférica, con un radio de curvatura promedio de 7.8 mm. Apareta ser elíptica ya que el limbo es más prominente verticalmente. (6)

En el recién nacido la córnea es relativamente más larga verticalmente. El grosor corneal central promedio es 0.585 mm. Ésta continúa creciendo en diámetro y aplanándose, llegando a las medidas del adulto después del primer año de vida.

La córnea consta de cinco capas:

1. Epitelio: escamoso estratificado no queratinizado.
2. Capa de Bowman: zona acelular por debajo del epitelio que mide de 8 a 10 micras.
3. Estroma: Constituye el 90 % de la córnea. Consiste de fibras de colágeno, células estromales y sustancia de crecimiento (proteoglicanos). El 78 % está compuesto de agua. Las fibras de colágeno constituyen el 80 % del peso seco de la córnea, la sustancia de crecimiento el 15 % y los elementos celulares el 5 %. Las fibras de colágeno se encuentran organizadas en 200 a 300 lamelas paralelas al eje de la lágrima. El colágeno tipo I es el predominante en la córnea. El queratocito es la célula más importante del estroma.
4. Membrana de Descemet: es una lámina basal gruesa producida por el endotelio. Mide 10 micras de grosor.
5. Endotelio: es una capa única de células hexagonales planas que se encuentra en la superficie posterior de la membrana de Descemet. Estas células tienen una forma cuboidal y miden aproximadamente 10 micras al nacimiento, con la edad se adelgazan hasta 4 micras. La densidad celular disminuye de 3500 a 4000 células/mm² al nacimiento a 3000 células/mm² en el adulto, para un total de 400,000 células. Generalmente, no hay actividad mitótica en el endotelio después del nacimiento. Algunas células endoteliales se mueren a lo largo de la vida, resultando en una disminución gradual, con la edad, de la población de células endoteliales. Conforme se van perdiendo células, ya sea por trauma o por la edad, las células restantes se estiran para cubrir las áreas vacantes. Esto resulta en un aumento del área celular y una disminución de la densidad celular. Las células endoteliales son capaces de

preservar la función a pesar de sufrir un aumento de tamaño considerable y generalmente pueden mantener la función corneal con densidades de 300 a 600 células/mm². (6)

II.2.2 Control de la hidratación estromal

El endotelio corneal funciona a manera de bomba, extrayendo agua del estroma hacia la cámara anterior para mantener la transparencia de la misma y un grosor corneal promedio de 0.52 mm. Cuando las células endoteliales disminuyen en número, esta bomba falla y el agua se difunde en el estroma, alterando el orden de las fibras de colágeno y produciendo edema. Todo esto resulta en opacidad y aumento del grosor corneal. Un aumento considerable de este último puede resultar en una alteración del contorno de la imagen retiniana y por ende una menor discriminación visual. (1)

Las células del endotelio corneal tienen una capacidad limitada para regenerarse, por lo que éste gradualmente va perdiendo sus células. Esta situación puede ser exacerbada por pérdidas inducidas por ciertas enfermedades o secundario a cirugía intraocular. (2)

La rapidez de resolución del edema, medido como el porcentaje de recuperación por hora, es significativamente mayor en pacientes jóvenes que en los de más edad. (2)

Varios mecanismos juegan un rol importante en la regulación de la hidratación corneal:

1. Función de barrera del epitelio y endotelio: el endotelio es 200 veces más permeable a electrolitos que el epitelio, pero aún es 10 veces más resistente que el estroma.
2. Presión de edema del estroma: Si se remueven el epitelio y endotelio, el estroma se edematizará a casi el doble de su grosor normal como resultado de la imbibición de agua por parte de los proteoglicanos. La presión de edema de la córnea es de 50 a 60 mmHg con su grosor normal y disminuye exponencialmente conforme se edematiza.
3. Transporte iónico del epitelio y endotelio: El endotelio es el responsable de la deshidratación activa de la córnea. El mecanismo aparentemente es por transporte activo de iones desde el estroma hacia el humor acuoso, con un movimiento pasivo secundario de agua. El mecanismo exacto no está del todo

claro, pero el endotelio activamente transporta bicarbonato y sodio desde el estroma al humor acuoso.

4. Presión intraocular
5. Evaporación de agua de la superficie corneal (7)

II.2.3 Transparencia de la córnea

La córnea transmite aproximadamente el 90 % de la luz del espectro visible. La necesidad de una córnea transparente es obvia pero el mecanismo por el cual ésta se mantiene así, ha sido un misterio por mucho tiempo. La ausencia de vasos sanguíneos y de mielina alrededor de los nervios corneales, así como una hidratación apropiada del estroma, son esenciales. Aparentemente, el pequeño diámetro de las fibras y su conformación son los responsables de la transparencia. El edema estromal aumenta el espacio interfibrilar considerablemente, alterando la transparencia de la misma. (7)

II.2.4 Pérdida de células endoteliales después de cirugía de catarata

El trauma durante la cirugía de catarata es la causa más común de edema corneal postoperatorio. Existen ciertos predictores de pérdida de células endoteliales, como madurez del núcleo, un mayor volumen de infusión, tipo de lente intraocular y un núcleo grande. El factor más significativo durante el procedimiento de facoemulsificación es la dureza del núcleo. Existe la posibilidad de que ocurra un contacto endotelial cuando un segmento del núcleo duro se está emulsificando. (8)

II.2.5 Grosor corneal central

La paquimetría corneal es la medición del grosor corneal. Esta medida nos indica la salud fisiológica de la córnea. (9) Aunque no es un método preciso para estimar la función endotelial, puede utilizarse para medir el tiempo de recuperación del endotelio después de una cirugía de catarata. Entre mayor es el tiempo requerido para que la córnea regrese a su grosor original, mayor es el trauma endotelial y mayor la disminución de la reserva endotelial.

Las mediciones pueden realizarse clínicamente por métodos ópticos, de ultrasonido o microscópicos especulares. Los paquímetros ultrasónicos se han vuelto muy precisos con el advenimiento de la cirugía refractiva. (8)

II.2.6 Factores que afectan el grosor corneal central

II.2.6.1 Película lagrimal

En un estudio realizado por Volkan et al se concluyó que el mantener los ojos abiertos sin parpadear por más de un minuto causa una disminución de la película lagrimal, lo que puede ocasionar una infravaloración del grosor corneal. (10)

II.2.6.2 Uso de lente de contacto

Se ha demostrado que el uso de lente de contacto por un periodo mayor a 8 horas diarias produce una disminución del grosor corneal. Se cree que esto se debe a la pérdida de queratocitos que son las células encargadas de la síntesis de proteoglicanos y a la hipoxia, que podría producir una pérdida del tejido estromal. (11)

II.2.6.3 Estados hormonales

Algunos estados hormonales tienden a alterar el grosor corneal. De ellos, los más importantes son el uso de anticonceptivos orales, el embarazo y la menstruación. (12)

II.2.6.4 Raza

En las subpoblaciones asiáticas existen diferencias en el grosor corneal. Los japoneses tienen córneas más delgadas que los chinos y filipinos. Los afroamericanos tienen córneas más delgadas. (13)

II.2.6.5 Edad

La medida del Grosor corneal central tiende a disminuir con la edad. (6)

II.2.6.6 Estado refractivo

Se ha visto que los miopes tienen córneas más delgadas. (14)

II.2.6.7 Variaciones diurnas

El grosor corneal regresa a su valor basal normal a los 80 minutos de levantarse en la mañana y a las 2 horas en los que usan lente de contacto en la noche. El valor más alto de grosor corneal central es en la mañana, conforme transcurre el día éste disminuye.

II.2.6.8 Otros

Género, curvatura corneal, enfermedad sistémica (diabetes), medicamentos tópicos, intervenciones quirúrgicas. (15)

II.3 PAQUIMETRÍA

Desde la primera descripción de la paquimetría óptica en los 1950s, las mediciones de grosor corneal central se han convertido en una parte esencial de la evaluación clínica de los pacientes. Con los años, el campo de la paquimetría se ha desarrollado grandemente con la introducción de nuevos paquímetros. Ahora, debido a la cirugía refractiva, la paquimetría se ha convertido en un estudio de suma importancia. (15)

Muchos estudios se han enfocado en la exactitud de los diferentes instrumentos de medición del grosor corneal. Se ha demostrado que los paquímetros por ultrasonido son confiables y precisos. De hecho, son el gold standard hasta el momento. (16) Pero siempre existe una variación dependiendo del examinador debido a la colocación del transductor, la falta de fijación hacia un punto fijo por parte del paciente y el grado de hidratación de la córnea. (15)

Existen estudios que indican que los valores del grosor corneal central son mayores antes de las 11 am. La magnitud del cambio es de 10 micras, y es mayor en aquellos pacientes que han tenido cirugía recientemente. Sin embargo, en el estudio realizado por Wickham L, et al no encontraron diferencias significativas a lo largo del día. (15)

II.3.1 Usos de la Paquimetría

- Medida de la función de bomba del endotelio corneal
- Evaluación de la salud de córneas transparentes

- Medida de hipoxia e isquemia corneal en pacientes usuarios de lente de contacto

II.4 ASTIGMATISMO

El astigmatismo es causado por una córnea tórica o, con menor frecuencia, por efectos astigmáticos del cristalino. El astigmatismo es regular cuando se puede corregir con lentes cilíndricos. De lo contrario, es irregular. El astigmatismo regular es llamado “con la regla” cuando el meridiano más curvo está cercano a los 90° y “contra la regla” cuando el meridiano más curvo está cercano a 180° . Cuando el astigmatismo es regular pero los meridianos principales no están cercanos a 90° ó 180° , el astigmatismo es llamado “oblicuo”. Dependiendo de la ametropía esférica, el astigmatismo puede ser clasificado como simple o compuesto basado en que uno o ambos meridianos están enfocados afuera de la retina. Si un meridiano se enfoca en frente de la retina y el otro se enfoca por detrás, el astigmatismo es llamado compuesto.

El astigmatismo puede ser inducido natural o quirúrgicamente. El astigmatismo natural es común; cerca del 95 % de los ojos tienen cierto astigmatismo detectable clínicamente. En la población en general, se espera que del 10 al 20 % tenga un astigmatismo natural mayor a 1 dioptría (D), con una agudeza visual sin corrección que puede no ser satisfactoria.

II.4.1 Astigmatismo en extracción extracapsular de catarata

La expresión extracapsular del núcleo requiere de una incisión con un largo de 9.0 a 11.0 mm. Estas largas incisiones pueden inducir grandes cantidades de astigmatismo con la regla. Minassian et al comparó la cirugía de extracción extracapsular de catarata con la facoemulsificación de incisión pequeña y encontró que mientras que el grupo de facoemulsificación alcanza un nivel bueno y estable de agudeza visual en cuestión de tres semanas, la visión en el grupo de extracción extracapsular continúa mejorando hasta por seis meses posterior a la cirugía. Un análisis de regresión múltiple determinó que los resultados no tan buenos de la extracapsular fueron debido a niveles más altos de astigmatismo post quirúrgico. Aún con un cierre meticuloso de la herida, estas heridas son queratométricamente inestables. (37)

II.4.2 Largo de la herida y cierre con sutura

Las suturas producen un aplanamiento corneal en el meridiano de la sutura. Sin embargo, se produce un mayor astigmatismo con una herida más larga, aún cuando se utilice el mismo número de suturas. Una incisión con surco escleral de 7 mm de largo produce un mayor cilindro queratométrico post operatorio que una incisión de 4 mm de largo (1.33D y 1.03D, respectivamente). En una incisión más larga, una mayor cantidad de tejido puede ser afectada por tensión en la sutura. Incisiones pequeñas tienen una menor área de superficie quirúrgica y, por lo tanto, son más resistentes a la fuerza mecánica de las suturas. (37, 45)

Incisiones más largas producen mayores cantidades de astigmatismo con la regla. Además, este astigmatismo requiere más tiempo para estabilizarse. La agudeza visual sin corrección es comparable a la cantidad de cilindro residual. Los pacientes con heridas más largas deben esperar un tiempo mayor para recibir sus gafas, y durante todo ese tiempo tienen una agudeza visual sin corrección menor que aquellos con incisiones más pequeñas. Las incisiones suturadas más largas prolongan la rehabilitación visual de los pacientes. (37)

II.5 TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

II.5.1 Extracción extracapsular de catarata convencional

Incluye todos aquellos procedimientos en los que la catarata es removida de su cápsula. Teóricamente esto incluye una cirugía extracapsular de catarata planeada con extracción del núcleo a través de una incisión de 10 a 12 mm, remoción de pedazos seccionados de núcleo a través de una incisión pequeña y facoemulsificación. (4)

Ventajas:

- Retención de membrana avascular entre el vítreo y la cámara anterior.
- Menor probabilidad de un redespaldamiento de retina.
- Reducción de endoftalmodonesis
- Protección de la retina de los posibles constituyentes tóxicos del humor acuoso.
- Menor incidencia de ruptura de la cápsula posterior
- Protege al endotelio de un toque del vítreo.

- Se puede realizar de forma conjunta con algún otro procedimiento de glaucoma (4)

Técnica:

1. Se realiza un flap conjuntival base fornix y luego se corta un surco escleral por detrás del margen limbal posterior, de 11 a 12 mm de largo.
2. Se realiza la capsulotomía con la técnica de corcholata, usando una aguja 22g
3. Se desplaza el núcleo inferiormente para separarlo de la corteza.
4. Se agranda la incisión a lo largo del surco realizado previamente.
5. Se ejerce presión en el borde limbal inferior con un instrumento como un fórceps. Al mismo tiempo se ejerce presión en la esclera, 2 mm posterior a la incisión usando un asa. La presión en contra del globo se alterna entre los dos instrumentos hasta que el borde de las 12 horas del núcleo comienza a pasar a través de la incisión. El núcleo se extrae lentamente y el fórceps usado a las 6 horas puede ser usado para extraer la porción final del núcleo.
6. La corteza es entonces aspirada
7. Se procede a colocar el lente intraocular
8. Se colocan puntos esclero-corneales (4)

II.5.2 Extracción extracapsular de catarata con incisión pequeña – Técnica de McIntyre

Tanto McIntyre como Kansas presentaron técnicas de incisión pequeña que requieren la sección del núcleo pero evitan el astigmatismo causado por las múltiples suturas de la extracción extracapsular convencional.

Técnica:

1. Se realiza una incisión de U invertida en esclera
2. Se hace un túnel doblemente valvulado con un cuchillito de crescent
3. Se penetra hacia cámara anterior con una aguja calibre 25, con la cual se inyecta aire. Este aire mantendrá el flap de la capsulorrexia en su lugar y además neutraliza el efecto de magnificación de la córnea.
4. Se abre el túnel completamente, sus 6 mm.
5. Se realiza una aspiración preliminar de la corteza y el epinúcleo anterior.
6. Se hace un surco para identificar el ecuador del núcleo.

7. Se realiza una hidrodisección con una jeringa 27 g con BSS
8. Se rota ligeramente la jeringa para levantar el margen del núcleo de uno de sus bordes. En este momento se inyecta viscoelástico para hacer más profunda la cámara anterior.
9. Con la espátula cortadora de núcleo se corta el núcleo en su centro. Con solución salina se extrae el núcleo cortado y los restos que no lograron de salir se obtienen con la espátula y el cortador o el extractor de fragmentos.
10. Se aspiran los restos de corteza.
11. Se coloca el lente intraocular
12. Se cierra la conjuntiva con el cauterio (4, 44)

III. OBJETIVO

1. Describir el comportamiento de la incidencia de edema corneal y astigmatismo inducidos en pacientes mayores de 40 años operados en la Unidad Nacional de Oftalmología, luego de ser intervenidos empleando la técnica de cirugía de extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

IV. 1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio Descriptivo, que consistió en observar y describir el comportamiento de la incidencia del edema corneal y el astigmatismo inducidos en pacientes sometidos a cirugía de extracción extracapsular de catarata o cirugía de catarata de incisión pequeña, en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo de enero a octubre de 2009.

IV. 2 POBLACIÓN

Pacientes de ambos sexos, mayores de 40 años que fueron sometidos a cirugía de extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).

IV. 3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

La muestra estaba formada por la totalidad de pacientes (78) sometidos a dos tipos de cirugía en la clínica General y en la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a diciembre 2009. Es importante destacar que los pacientes son asignados aleatoriamente a cada una de las clínicas por el personal de admisión. Para alcanzar el objetivo formulado, y con base en la asignación de la clínica y el procedimiento definido, se conformaron dos grupos:

El primer grupo lo conformaron todos los pacientes sometidos a cirugía de catarata de incisión pequeña realizada por los oftalmólogos de la clínica General de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a diciembre 2009.

El segundo grupo estaba formado por todos los pacientes sometidos a cirugía de extracción extracapsular de catarata realizada por los oftalmólogos de la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a diciembre 2009.

IV.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

- Cambio de grosor corneal en μm medido por paquimetría (10 mediciones con una desviación estándar menor a 3.00 en cada ocasión) y calculado como la diferencia entre la medición pre operatoria y dos mediciones post operatorias a los 15 días y 1 mes;
- Astigmatismo inducido en dioptrías medido por queratometría y calculado como la diferencia entre la medición pre operatoria y dos mediciones post operatorias a los 15 días y 1 mes, en pacientes sometidos a cirugía de extracción extracapsular de catarata o cirugía de catarata de incisión pequeña.

IV. 5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los pacientes que formaron parte del estudio debían tener las siguientes características:

- Tipo de catarata: Preseniles y seniles
- Edad: mayores de 40 años
- Tener un astigmatismo regular preoperatorio, que se define como aquel que se puede corregir con lentes cilíndricos y que puede ser estimado por queratometría.

IV. 6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los pacientes excluidos del estudio fueron aquellos que contaban con cualquiera de las siguientes características:

- Cataratas traumáticas
- Presencia de comorbilidades oculares que afectan el segmento anterior del ojo (glaucoma, uveítis, endoftalmitis)
- Cornea guttata
- Distrofias corneales
- Cicatrices y leucomas corneales
- Aquellos que fueron sometidos a cirugía queratorrefractiva
- Edema corneal crónico

IV.7 VARIABLES ESTUDIADAS

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Cirugía de Extracción Extracapsular de Catarata (EEC)
- Cirugía de Catarata de Incisión Pequeña (SICS)

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Astigmatismo inducido post extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).
- Cambio de grosor corneal central post extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).

IV. 8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Tipo de cirugía de catarata	Cirugía en la cual se extrae el cristalino cataratoso a través de una incisión corneal o esclerocorneal, dejando la cápsula intacta para luego colocar en ella un lente intraocular.	- EEC¹: Se coloca al paciente en posición decúbito supino, bajo anestesia local asistida, se realiza la asepsia y antisepsia, luego se realiza una incisión corneal de 12 mm, por la cual se extrae el cristalino, se deja la cápsula intacta y luego se coloca un lente intraocular de polimetilmetacrilato en la bolsa, después se cierra la incisión con puntos esclerocorneales con Nylon 10-0. - SICS²: Se coloca al paciente en posición decúbito supino, bajo anestesia local asistida, se realiza la asepsia y antisepsia, luego se realiza una incisión escleral de 6 mm tunelizada hacia cámara anterior, por la cual se extrae el cristalino, se deja la cápsula intacta y luego se coloca un lente intraocular de polimetilmetacrilato en la bolsa. No se coloca ningún tipo de sutura.	Cualitativa	Nominal	- EEC¹ - SICS²

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Astigmatismo inducido post extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).	Diferencia de la curvatura corneal en dioptrías antes y después de la cirugía de catarata medida por queratometría	En la Clínica de Segmento anterior se colocó al paciente en la silla utilizada para realizar queratometrías. Se colocó su barbilla en la parte destinada para ella. Se ocluyó el ojo contralateral y mientras el paciente observaba detenidamente la luz emitida por el aparato se determinó el valor queratométrico más curvo y el más plano de la córnea. Luego se calculó la diferencia entre estas dos mediciones.	Cuantitativa	Numérica	Cambios >0.5 Dioptías. Se consideró como resultado adecuado un astigmatismo inducido igual o menor a 1 Dioptía.
Cambio de grosor corneal central pos extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS). 1. Extracción extracapsular de catarata 2. Cirugía de catarata de incisión pequeña	Diferencia del grosor central de la córnea en micras antes y después de la cirugía de catarata medido por paquimetría.	En la clínica de Procedimientos Especiales se colocó al paciente en posición decúbito supino en la camilla destinada para dicha tarea. Se instiló 1 gota de tetracaína al 0.5 % (Ponti-Ofeno) en el ojo respectivo. Se introdujeron los datos del paciente a la computadora del paquímetro. Se escogió en la pantalla el ojo a medir (derecho o izquierdo). A continuación se tomó el transductor del paquímetro ultrasónico y se realizaron 10 mediciones colocando suavemente la punta de éste en el centro de la córnea y realizando una ligera depresión en cada ocasión. Las mediciones debían tener una desviación estándar menor a 3.00. De no ser así se procedía a realizar nuevamente las mediciones que se encontraban fuera del rango. Al terminar las 10 mediciones, se anotó el resultado en la hoja de datos del paciente.	Cuantitativa	Numérica	Cambios > 1 micra (µm)
Incidencia de Edema Corneal	Cualquier alteración en las barreras del endotelio corneal que es seguida automáticamente de un aumento de fluido en el estroma.	Se consideró como edema corneal un grosor corneal > 620 micras medido por paquimetría.	Cualitativa	Nominal	Sí o No

IV. 9 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Hoja de recolección de datos
- Queratómetro manual
- Paquímetro ultrasónico

IV.10 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Previo cirugía de extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS) se realizó una queratometría del ojo que sería operado, para determinar el astigmatismo preoperatorio. Para llevar a cabo dicha evaluación se condujo al paciente a la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt y se colocó en la silla utilizada para realizar las queratometrías. Se colocó a la altura adecuada para cada paciente, de modo que su barbilla pudiera colocarse con facilidad en el aparato. Se colocó un oclisor en el ojo contralateral y se pidió al paciente que observara detenidamente la luz emitida por el aparato, tras lo cual se procedía a determinar el valor queratométrico del eje más curvo y el más plano de la córnea. La diferencia entre estas dos medidas proporcionó el valor del astigmatismo en Dioptrías, el cual se anotó en la casilla respectiva de la hoja de datos del paciente. Posterior a esto, se midió el grosor corneal central del ojo sujeto a estudio. Para esto se condujo al paciente a la clínica de Procedimientos Especiales de la Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt. Se colocó al paciente en posición decúbito supino en la camilla destinada para dicha tarea. Se instiló 1 gota de tetracaína al 0.5 % (Ponti-Ofeno) en el ojo respectivo. Se introdujeron los datos del paciente a la computadora del paquímetro que consistían en el nombre y número de registro. Se escogió en la pantalla el ojo a medir (derecho o izquierdo). A continuación se tomó el transductor del paquímetro ultrasónico y se realizaron 10 mediciones colocando suavemente la punta de éste en el centro de la córnea y realizando una ligera depresión en cada ocasión. Las mediciones debían tener una desviación estándar menor a 3.00. De no ser así se procedía a realizar nuevamente las mediciones que se encontraban fuera del rango. Al terminar las 10 mediciones, se anotaba el resultado en la hoja de datos del paciente.

A cada paciente se le realizó un total de 3 series de mediciones tanto del astigmatismo como del grosor corneal en los siguientes momentos: una preoperatoria, otra a los 15 días y una última al primer mes postoperatorio. En todas las mediciones se utilizó el mecanismo ya descrito.

Luego se obtuvo la diferencia de grosor corneal en micras a los 15 días y 1 mes post operatorios así:

- Diferencia de Grosor Corneal a los 15 días = Valor preoperatorio (μm) – Valor a los 15 días postoperatorios (μm)

- Diferencia de Grosor Corneal al mes = Valor preoperatorio (μm) – Valor a 1 mes postoperatorio (μm)

También se obtuvo el astigmatismo inducido a los 15 días y al mes post operatorios de la siguiente forma:

- Astigmatismo Inducido a los 15 días = Valor preoperatorio (D) – Valor a los 15 días postoperatorios (D)
- Astigmatismo Inducido al mes = Valor preoperatorio (D) – Valor a 1 mes postoperatorio (D)

Estos cálculos se colocaron en la hoja de datos de cada paciente, en las tablas pertinentes.

Todos los datos se registraron en una hoja que incluía el número de expediente del paciente; sus iniciales; edad; sexo; fecha de realización de cirugía; tipo de cirugía; valor del grosor corneal preoperatorio, a los 15 días y 1 mes; valor del astigmatismo preoperatorio, a los 15 días y 1 mes. También incluía un espacio para anotar la diferencia de valor de paquimetría y queratometría a los 15 días y 1 mes en micras y dioptrías, respectivamente. (Anexo No. 1, pág.39)

IV.11 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se explicó a cada paciente la índole del estudio que se estaría realizando, del cual formarían parte todos los pacientes que llenaran los criterios previamente establecidos. Las mediciones que se llevarían a cabo para fines del presente estudio no alterarían de forma alguna los resultados del procedimiento quirúrgico realizado en el paciente. Solamente se medirían 2 efectos sobre la córnea de las técnicas quirúrgicas a ser evaluadas y el tiempo de resolución de los mismos.

Ambas técnicas son utilizadas, a nivel mundial, para el tratamiento de la mala agudeza visual secundaria a la presencia de cataratas, con muy buenos resultados.

IV. 12 PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se elaboró una matriz de datos en la que se incluyeron las variables mencionadas con anterioridad, y clasificadas de acuerdo al tipo de cirugía.

Se realizaron tablas y se calcularon promedios y porcentajes. En cuanto al astigmatismo, el punto de corte fue 1 Dioptría de astigmatismo, valor que se tomó de acuerdo a resultados de los estudios realizados por Victoria de Juan et al y Ronnie George et al (46, 47) y debido a que es un error refractivo no incapacitante y que no requiere del uso de gafas para la realización de la mayoría de tareas cotidianas. De modo que se separó a los pacientes que tenían más de 1 Dioptría de Astigmatismo y los que tenían 1 Dioptría o menos. En cuanto al grosor corneal se tomó el valor de 620 micras como punto de corte para establecer la presencia o no de edema corneal.

V. RESULTADOS

En el presente estudio se evaluó la magnitud de astigmatismo y edema corneal inducidos en pacientes sometidos a dos técnicas quirúrgicas de extracción de catarata: la técnica de extracción extracapsular tradicional y la de incisión pequeña con túnel escleral.

Se deseaba describir el comportamiento de la incidencia de astigmatismo y edema corneal inducido en pacientes mayores de 40 años operados en la Unidad Nacional de Oftalmología, luego de ser intervenidos empleando la técnica de cirugía de extracción extracapsular de catarata (EEC) o cirugía de catarata de incisión pequeña (SICS).

En el estudio se incluyó a todos los pacientes sometidos a cirugía de extracción de catarata por medio de las dos técnicas quirúrgicas ya descritas, que fueron operados por los oftalmólogos de la clínica de segmento anterior y de la clínica general, que cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo de enero a diciembre del año 2009.

Hubo solamente un caso de edema corneal significativo en el grupo de SICS y la diferencia entre las dos técnicas no fue importante. En cuanto al astigmatismo, se encontró tanto a los quince días como al mes, una diferencia importante en cuanto a la cantidad de pacientes con astigmatismo por arriba de 1 dioptría. A continuación se muestran las tablas para el astigmatismo inducido a los quince días y al mes postoperatorio:

Tabla No. 1

Astigmatismo inducido a los quince días post operatorios

	EEC (%)	SICS (%)
Pacientes con astigmatismo > 1 D	24 (88.9)	25 (49)
Pacientes con Astigmatismo $\leq$ 1 D	3 (11.1)	26 (51)

Tabla No. 2

Astigmatismo inducido al mes postoperatorio

	EEC (%)	SICS (%)
Pacientes con astigmatismo > 1 D	21 (77.8)	17 (33.3)
Pacientes con Astigmatismo $\leq$ 1 D	6 (22.2)	34 (66.7)

Tabla No. 3

Promedio de astigmatismo (D) inducido a los quince días y al mes

TÉCNICA	15 DÍAS	1 MES
EEC	3.76	2.74
SICS	1.3	1

Tabla No. 4

Promedio de aumento de grosor corneal (μ) a los quince días y al mes

TÉCNICA	15 DÍAS	1 MES
EEC	14.26	9.07
SICS	17.25	12.45

TABLA No. 5

Sexo de pacientes por procedimiento

EEC				SICS			
Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
20	74	7	26	29	56.9	22	43.1

TABLA No. 6

Edad de pacientes por procedimiento

EDAD	EEC		SICS	
	Nº	%	Nº	%
40 – 49	0	0	3	5.9
50 – 59	3	11.1	10	19.6
60 – 69	6	22.2	13	25.5
70 – 79	13	48.1	22	43.1
80 – 89	5	18.5	3	5.9
TOTAL	27	34.6	51	65.4

TABLA No. 7

Frecuencia de ojos derechos e izquierdos por procedimiento

EEC				SICS			
Derecho		Izquierdo		Derecho		Izquierdo	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
15	55.6	12	44.4	33	64.7	18	35.3

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La catarata es una de las mayores causas de ceguera reversible hoy en día a nivel mundial. La detección temprana, el seguimiento y una intervención quirúrgica en el momento adecuado son importantes en su manejo. (38)

La meta de la cirugía de catarata moderna es restaurar la visión lo más rápido y completa posible, mientras que al mismo tiempo se minimizan las complicaciones. Los errores refractivos bajos mejoran la calidad de vida del paciente.

La mayor morbilidad asociada con cataratas ocurre postoperatoriamente. Entre las complicaciones tardías, que se ven de semanas a meses después de la cirugía de catarata, se encuentran: astigmatismo inducido por suturas, edema corneal, daño al endotelio corneal, queratopatía bulosa pseudofáquica, descentración y dislocación del lente intraocular, atrapamiento pupilar, uveítis crónica, endoftalmitis crónica, y utilización de un poder incorrecto de lente intraocular. (38,46,47)

En el presente estudio se midió la incidencia de 2 de estas complicaciones, astigmatismo inducido y edema corneal, comparando dos técnicas quirúrgicas de extracción de catarata: la de extracción extracapsular tradicional (EEC) y la cirugía manual de incisión pequeña (SICS).

Se analizaron los datos obtenidos de 78 pacientes que fueron sometidos a dos técnicas de cirugía de catarata (34.6% EEC y 65.4% SICS). La mayoría de pacientes tenía entre 70 y 79 años de edad (tabla 6). Había un mayor porcentaje de pacientes del sexo femenino (tabla 5). El porcentaje de edad probablemente corresponde a que es en este rango en el que ya la mayoría de personas tienen una catarata importante que ya reduce de forma significativa su visión y al mismo tiempo aún se valen por sí mismos y son activos en la sociedad. En cuanto al sexo, se ha visto que la mayoría de pacientes del hospital son mujeres con excepción de la clínica de Trauma ocular, en la que la mayoría de pacientes son hombres. El hombre tiende a consultar de forma más tardía que la mujer.

En cuanto al astigmatismo inducido, Se estableció el punto de corte en 1 dioptría debido a que actualmente el estándar de oro para cirugía de catarata es la facoemulsificación y entre los mayores beneficios de esta técnica se encuentra la baja tasa de astigmatismo

inducido, que en la mayoría de estudios publicados casi siempre es menor a 1 dioptría. (20, 21, 24, 29, 36, 45, 46, 47) En esta investigación se encontró que existe una diferencia importante entre ambas técnicas, el 88.9 % de los pacientes de EEC tenía astigmatismo inducido mayor a 1 dioptría a los quince días, mientras que en el grupo de SICS fue sólo el 49 %. Al mes, en el grupo de EEC el 77.8 % tenía astigmatismo inducido mayor a 1 dioptría, mientras que en el grupo de SICS fue sólo el 33.3 %. Esto se debe a varios factores, como el tamaño de la incisión, el número de puntos utilizados para cerrarla, la distancia entre el centro de la córnea y la localización de la herida. Es posible alcanzar valores menores a 1 dioptría con la EEC en el postoperatorio manejando el astigmatismo en base al corte de los puntos más apretados y a la frecuencia del esteroide tópico. Sin embargo, se requiere de múltiples visitas del paciente y por lo menos tres meses de seguimiento. Con el riesgo también de liberar demasiado la herida y tener dehiscencias o astigmatismo contra la regla. Por lo que a pesar de que el costo de realizar ambas cirugías es muy similar, el paciente gasta mucho más recursos con la EEC y el tiempo que pasa sin laborar es mayor. (48)

En cuanto al edema corneal, la diferencia entre ambas técnicas no fue significativa. Sólo hubo un caso de edema corneal importante (grosor mayor a 620 μ) y no se puede descartar que el resultado sea producto de un error de medición. Se encontró que la mayoría de pacientes había regresado al valor de grosor corneal preoperatorio a las 4 semanas, dato similar al encontrado por Sobottka (2) en el que compararon el grosor corneal antes y después de cirugía de catarata. Esto probablemente se debe a que a las 4 semanas usualmente ya no hay más pérdida de células endoteliales (41). Victoria de Juan et al (46) encontraron que el grosor corneal se estabiliza a la segunda semana postoperatoria, y aunque sigue disminuyendo después de ese tiempo, el cambio ya no es significativo.

El estudio permitió observar que la técnica de SICS tiene mejores resultados que la EEC en términos de astigmatismo inducido y por lo tanto es más costo-efectiva para el paciente. El único inconveniente es que la curva de aprendizaje de la misma es más larga y durante el proceso puede haber complicaciones que afecten irreversiblemente la visión del paciente. Además, se debe seleccionar al paciente candidato para esta técnica ya que tiene contraindicación relativa en casos de debilidad zonular, cataratas muy densas y córneas con cierto nivel de opacidad. (48)

VI.1 CONCLUSIONES

1. El astigmatismo inducido con la cirugía de extracción extracapsular de catarata es dos o más veces mayor que el inducido con la cirugía de catarata de incisión pequeña tanto a los quince días como al mes post operatorio.
2. No existe diferencia entre el edema corneal inducido con ambas técnicas.

VI.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio similar con un periodo de seguimiento más largo de entre tres y seis meses, ya que de acuerdo a otros estudios este es el periodo en el que se observan los resultados finales. (48)
2. Realizar un estudio para valorar el impacto que estos resultados generan en la calidad de vida de los pacientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jaffe N, Jaffe M, Jaffe G. Cataract Surgery and its Complications. 6a edición. Univ Miami, FL. Ed C. V. Mosby. 1997. 515 p.
2. Sobottka A C, Walti R, Bohnke M. "Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery." *Br. J. Ophthalmol.* Inglaterra. 2001; 85; 18 – 20
3. Gogate P M, Deshpande M, Wormald R P, Deshpande R, Kulkarni S R. "Extracapsular cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western India: a randomised controlled trial". *Br. J. Ophthalmol.* Inglaterra. 2003; 87; 667 – 672
4. Steinert R, Fine I, Gimble H. Cataract Surgery: Technique, Complications and Management. 2a edición. Philadelphia, Estados Unidos. Ed Elsevier Science. 2004. 639 p.
5. Panda A, Dada T. Step by Step Small Incision Cataract Surgery. 1a edición. Nueva Delhi. Jaypee Brothers Medical publishers Ltd. 2006. 200 p.
6. Arffa R, Grayson M. Grayson's Diseases of the Cornea. 4a edición. New York. Editorial Mosby – Year Book. 1991. Capítulo 1. 765 p.
7. Arffa R, Grayson M. Grayson's Diseases of the Cornea. 4a edición. New York. Editorial Mosby – Year Book. 1991. Capítulo 2. 765 p.
8. Tomidokoro A, Araie M, Iwase A. "Corneal Thickness and relating factors in a population-based study in Japan: the Tajimi study." *Am J Ophthalmol.* Japón. 2007; 144: 152 – 154.
9. Volkan D, et al. "Effect of corneal drying on Central Corneal Thickness." *J Glaucoma.* 2004; 13: 6 – 8.
10. Braun, D A, et al. "Effect of contact lens wear on central corneal thickness measurements." *J Cataract Refract Surg.* 2003; 29 (7): 1319 – 22.
11. Weinreb RN et al. "Maternal corneal thickening during pregnancy." *Am J Ophthalmol.* 1988; 105:258 – 60.
12. Aghaian E, Choe J E, Lin S, Stamper R L. "Central corneal thickness of caucasians, chinese, hispanics, filipinos, african americans, and japanese in a glaucoma clinic." *Ophthalmology.* 2004; 111: 2211 – 2219

13. Chang S W. "The cornea in young myopic adults." *Br J Ophthalmol*. 2001; 85: 916 – 920.
14. Wickham L, Edmundo B, Murdoch I E. "Central corneal thickness: will one measurement suffice?" *Ophthalmology*. 2004; 112; 2: 225 – 228
15. Li E Y M, Mohamed S, Leung C, Rao S K, Cheng A C K, Cheung C Y L, Lam D S C. "Agreement among 3 methods to measure corneal thickness: ultrasound pachymetry, Orbscan II, and Visante anterior segment optical coherence tomography." *Ophthalmology*. 2007; 114; 1842 – 1847
16. European Glaucoma Prevention Study Group. "Central corneal thickness in the european glaucoma prevention study." *Ophthalmology*. 2007; 114: 454-459.
17. Barañano A, Wu J, Mazhar K, Azen S, Varma R. "Visual acuity outcomes alter cataract extraction in adult latinos." *Ophthalmology*. 2007; xx:xxx: 1 – 7.
18. Muir K W, Jin J, Freedman S. "Central corneal thickness and its relationship to intraocular pressure in children." *Ophthalmology*. 2004; 111: 2220 – 2223.
19. Brandt J D, Gordon M O, Beiser J A, Lin S, Alexander M Y, Kass M A. "Changes in central corneal thickness over time." *Ophthalmology*. 2008; xx:xxx.
20. Minassian D C, Rosen P, Dart J K G, Reidy A, Desai P, Sidhu M. "Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomized trial." *Br. J. Ophthamol*. 2001; 85: 822 – 829.
21. Parikshit M G, Sucheta R K, Krishnaiah S, Rahul D D, Shilpa A J, Anand P, Madan D D. "Safety and Efficacy of Phacoemulsification Compared with Manual Small-Incision Cataract Surgery by a Randomized Controlled Clinical Trial." *Ophthalmology*. 2005;112:869–874
22. Simsek T, Mutluay A H, Elgin U, Gursel U and Batman A. "Glaucoma and increased central corneal thickness in aphakic and pseudophakic patients after congenital cataract surgery." *Br. J. Ophthalmol*. 2006;90;1103-1106.
23. Ozlenen O, Ozkan M, Kanpolat A. "Corneal thickness measurements in normal and keratoconic eyes: Pentacam comprehensive eye scanner vrs noncontact specular microscopy and ultrasound pachymetry." *J Cataract Refract Surg*. 2006: 32: 970-977
24. Zheng L, Merriam JC, Zaider M. "Astigmatism and visual recovery after large incision extracapsular surgery and small incision for phacoemulsification." *Am J Ophthalmol*. 1997; 95: 387-410

25. Dai E, Gunderson CA. "Pediatric central corneal thickness variation among major ethnic populations." *Am J Ophthalmol* 2006; 10: 22-25
26. Jonas J, Stroux A, Oberacher-Velten I M, Kitnarong N, Juenemann A. "Central corneal thickness and development of glaucomatous optic disk hemorrhages." *Am J Ophthalmol* 2005; 140: 1139 – 1141.
27. Medeiros F, Simple P, Zangwill L M, Bowd C, Aihara M, Weinreb R. "Corneal thickness as a risk factor for visual field loss in patients with pre-perimetric glaucomatous optic neuropathy." *Am J Ophthalmol*. 2003; 136: 805 – 813.
28. Muir K, Duncan L, Enyedi L, Wallace D, Freedman S. "Central corneal thickness: congenital cataracts and aphakia." *Am J Ophthalmol*. 2007; 144: 502 – 506
29. Merriam J C, Zheng L, Merriam J E, Zaider M, Lindstrom B. "The effect of incisions for cataract on corneal curvature." *Ophthalmology*. 2003; 110: 1807-183.
30. Landers J, Billing K, Mills R, Henderson T, Craig. "Central corneal thickness of indigenous Australians within central Australia." *Am J Ophthalmol*. 2007; 143: 360- 362)
31. Mencucci R, Ponchietti C, Virgili G, Giansanti F, Menchini U. "Corneal endothelial damage after cataract surgery: Microincision versus standard technique." *J Cataract Refract Surg*. 2006; 32: 1351 – 1354.
32. Touboul D, Roberts C, Kérautret J, Garra C, Maurice-Tison S, Saubusse E, Colin J. "Correlations between corneal hysteresis, intraocular pressure, and corneal central pachymetry." *J Cataract Refract Surg*. 2008; 34: 616 – 622.
33. Hong S, Kim C Y, Seong G J, Hong Y. "Central corneal thickness and visual field progression in patients with chronic primary angle-closure glaucoma with low intraocular pressure." *Am J Ophthalmol*. 2007; 143: 362 – 363.
34. Calderón M D. *Variación del grosor corneal central utilizando travoprost versus timolol en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Oftalmología. Unidad Nacional de Oftalmología del Hospital Roosevelt, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2008.
35. Se Joon Woo, Jin-Hak Lee. "Effect of central corneal thickness on surgically induced astigmatism in cataract surgery." *J Cataract Refract Surg*. 2003; 29:2401–2406.
36. Merriam J C, et al. "The Effect of Incisions for Cataract on

- Corneal Curvature.” *Ophthalmology*. 2003; 110:1807–1813.
37. Yanoff M, Duker J. *Ophthalmology*. 2a edición. Editorial Mosby. 2004. Capítulo 27. 1678 p.
 38. Ocampo V, Foster C. *Senile Cataract*. Filipinas, editor: Allinson R. 2008. Actualización: abril 2008. [consulta: agosto 2008] eMedicine clinical reference. Abril,2008. <http://www.emedicine.com/oph/TOPIC49.HTM#section~References>
 39. Huamán J. *Cirugía de catarata con incisión pequeña: estudio comparativo de serie de casos*. Tesis para obtener el grado de especialista en oftalmología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú, 2002.
 40. Pazos B, Rodríguez MT, Sánchez M. *Patología de la Córnea. Edema Corneal*. España, 2007. [Consulta: octubre 2008] www.oftalmo.com/publicaciones/biomicroscopia/cap4.htm.
 41. Guirao A, Tejedor J, Artal P. “Corneal Aberrations before and after Small-Incision Cataract Surgery”. *IOVS*. 2004 Dec, Vol. 45, No. 12.
 42. R Ramakrishanan, Devendra Maheshwari, Mohideen Abdul Kader, Rita Singh, Neelam Pawar, and M Jayahar Bharathi. “Visual prognosis, intraocular pressure control and complications in phacomorphic glaucoma following manual small incision cataract surgery”. *Indian J Ophthalmol*. 2010 Jul–Aug; 58(4): 303–306.
 43. Parikshit M Gogate. “Small incision cataract surgery: Complications and mini-review”. *Indian J Ophthalmol*. 2009 Jan–Feb; 57(1): 45–49
 44. S S Haldipurkar, Hasanain T Shikari, and Vishwanath Gokhale. “Wound construction in manual small incision cataract surgery”. *Indian J Ophthalmol*. 2009 Jan–Feb; 57(1): 9–13.
 45. Leffler, Christopher T; Javey, Golnaz; Mahmood, Muneera A. “Prediction of postoperative astigmatism in cataract surgery”. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2008-10-01. Vol 43. 551-554
 46. de Juan, Victoria et al. “Refractive Stabilization and Corneal Swelling After Cataract Surgery”. *Optometry and Vision Science*. 2013 Jan; 90(1): 31-36
 47. George, R et al. “Comparison of Endothelial Cell Loss and Surgically Induced Astigmatism following Conventional Extracapsular Cataract Surgery, Manual Small-Incision Surgery and Phacoemulsification”. *Ophthalmic Epidemiology*. 2005 Apr; 12:293–297

48. Ang M, Evans JR, Mehta JS. "Manual small incision cataract surgery (MSICS) with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (ECCE) with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract (Review)." The Cochrane Library 2012, issue 4.

VIII. ANEXO 1

“Grosor corneal central y astigmatismo antes y después de cirugía de catarata”

HOJA DE DATOS DEL PACIENTE

Iniciales:

Fecha:

Expediente:

Tipo de cirugía:

Edad:

Sexo:

Tiempo Postoperatorio	Astigmatismo	Grosor corneal central
Pre-operatorio		
15 días		
1 mes		

Tiempo Postoperatorio	Diferencia de astigmatismo (D)
15 días	
1 mes	

Tiempo Postoperatorio	Diferencia de Grosor corneal (μm)
15 días	
1 mes	

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Grosor corneal central y astigmatismo antes y después de la cirugía de catarata" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.