

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina

COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS DE CATARATA EN PACIENTES  
DIABÉTICOS.



Monografía de grado presentada por Jhennifer María Estevez Ureña y Karla  
Patricia Cabrera Guerrero para la obtención del grado de:  
**DOCTOR EN MEDICINA**

Santo Domingo, D.N.  
2021

## CONTENIDO

Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	10
I.1. Antecedentes	11
I.1.1. Internacionales	11
I.1.2. Nacionales	15
I.2. Justificación	17
II. Planteamiento del problema	18
III. Objetivos	19
III.1. General	19
III.2. Específicos:	19
IV. Marco teórico	20
IV.1. Cristalino	20
IV.2. Catarata	21
IV.2.1. Etiología de la catarata	21
IV.2.2. La permeabilidad de la cápsula del cristalino	21
IV.2.3. Síntomas	22
IV.2.4. Signos	22
IV.2.5. Clasificación de catarata	23
IV.2.5.1. Por edad	23
IV.2.5.1.1. Catarata senil	23
IV.2.5.2. Morfológica	23
IV.2.5.2.1. Catarata nuclear	23
IV.2.5.2.2. Catarata cortical	24
IV.2.5.2.2.1. Subcapsular anterior	24
IV.2.5.2.2.2. Subcapsular posterior	24
IV.2.5.3. Patológica o secundaria	25
IV.2.5.3.1. Catarata congénita	25
IV.2.5.3.1.1. Clasificación de la catarata congénita	26

IV.2.5.3.2. Catarata traumática	27
IV.2.5.3.3. Catarata por quemaduras	28
IV.2.5.3.3.1. Eléctrica	28
IV.2.5.3.3.2. Cataratas tóxicas	28
IV.2.5.3.3.3. Química ácida-básica	29
IV.2.5.3.4. Catara por diabetes	29
IV.2.5.4. Clasificación de la catarata según el estadio de desarrollo	29
IV.2.5.4.1. Incompleta o inmadura	29
IV.2.5.4.2. Completa o madura	29
IV.2.6. Extracción de la catarata	29
IV.2.6.1. Indicaciones	29
IV.2.6.2. Razones médicas	30
IV.2.6.3. Razones cosméticas	30
IV.2.7. Técnicas quirúrgicas en cirugía de catarata	30
IV.2.7.1. Extracción intracapsular	30
IV.2.7.2. Extracción extracapsular	31
IV.2.7.3. Facoemulsificación	31
IV.3. Diabetes	32
IV.3.1. Cambios en el cristalino	32
IV.3.1.1. Cataratas verdaderas de origen diabético	33
IV.3.1.2. Cataratas seniles en el diabético	33
IV.3.1.3. Cambios repentinos en la refracción del cristalino	33
IV.3.2. Cambios en el iris	33
IV.3.3. Parálisis muscular extraocular	33
IV.3.4. Neuropatía óptica	34
IV.3.5. Retinopatía diabética	34
IV.3.5.1. Etapas de la enfermedad ocular diabética	35
IV.3.5.1.1. Retinopatía no proliferativa	35
IV.3.5.1.2. Maculopatía	35
IV.3.5.1.3. Retinopatía proliferativa	36
IV.3.6. Formación de imágenes	37
IV.3.7. Tratamiento	37

IV.4. Cirugía de catarata en pacientes diabéticos.	39
IV.4.1. Proceso preoperatorio	40
IV.4.2. Proceso transoperatorio	43
IV.4.3. Proceso posoperatorio	44
IV.4.4. Complicaciones quirúrgicas	45
IV.4.4.1. Transoperatorias	45
IV.4.4.2. Posoperatorias tempranas	47
V. Conclusiones	50
VI. Recomendaciones	52
VII. Referencias	53
VIII. Anexos	58
VIII.1. Cronograma	58
VIII.2. Costos y recursos	59
VIII.3. Evaluación	60

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por iluminarnos con la sabiduría necesaria y llenarnos de fe para tener la certeza de que alcanzaríamos este objetivo que parecía tan lejano. Por Su provisión, bondad, misericordia y cuidado especial para nuestras vidas, permitiéndonos así, rebasar cada obstáculo y llegar a la meta.

A la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Nuestra Alma Mater, por brindarnos un campus único el cual dejamos llenos de recuerdos y maestros que llenaron nuestro paso por esta universidad de conocimientos y experiencias inolvidables.

A las autoridades de la facultad de Ciencias de la Salud. El Dr. William Duke, decano de nuestra facultad, por dar lo mejor de sí para que tengamos una facultad donde se formen los mejores profesionales.

A los dirigentes de la Escuela de Medicina Dra. Claudia Scharf y Dr. Marcial Chan, por trabajar arduamente para que tengamos una escuela de medicina con un alto nivel académico y profesional.

A la Sra. Nancy Plasencia, la Sra. Ángela Contreras Payano, la Sra. Dorcas Guzmán y Sra. Ivelisse Martínez por el gran trabajo que realizan día tras día para que el decanato y la escuela de medicina.

A la Dra. Deméter De Marchena nuestra asesora clínica, por ser nuestra guía, aportarnos sus eminentes conocimientos, apoyo académico, personal y brindarnos de su valioso tiempo, sin ella esto no fuera posible.

Al Dr. Rubén Darío Pimentel, nuestro asesor metodológico, por colaborar en la realización de este trabajo de grado con su experiencia y conocimientos.

Las sustentantes.

## **DEDICATORIA**

Primero a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí y cumplir uno de mis más grandes sueños, por llenarme de sabiduría y siempre acompañarme en cada paso que doy.

Dedico este trabajo a mis padres Rafael Estevez y Adalgisa Ureña por ser los principales promotores de mis sueños, quienes siempre han luchado para darme todo lo mejor y enseñarme buenos valores, siempre les estaré agradecida, mis logros también son suyos, los amo. A mis hermanos Katherine y Edwin quienes siempre me han apoyado y deseado lo mejor, los amo con todo mi corazón.

A mis sobrinos Ashley Marie, Lia Marie, Ethan Rafael y Kylie Marie quienes forman una parte muy especial e importante de mí, gracias por darme tantas alegrías, tía los ama.

A mi novio Angel Ramirez quien me ayudó en los momentos más difíciles e hizo menos pesadas las horas de estudio. Gracias por siempre creer en mí, apoyarme, estar a mi lado y animarme a dar lo mejor. A su familia por estar siempre pendientes de mí, brindarme cariño, consejos y aliento en especial a sus padres Yocelin Perez y Freddy Ramirez por haberme recibido como una hija y brindarme su apoyo.

A mi mejor amiga Sharon Bido por siempre escucharme y apoyarme en cada decisión, por brindarme su aliento cada vez que ha sido necesario y aguantar tanto a mi lado.

A los grandes amigos, amigas y colegas que me llevo Saray Pérez, Zoila Moya, María García y Clariloren Pineda. A los demás que se fueron agregado: Emmanuel Rosario, Erick Camejo, Rosangel Dyett, Eunice Santillana, Randy Marte, Lissa Colombo y Crisleidy García. Gracias a Dios por ponerlos en mi camino, encontrarme durante el trayecto, permanecer en él y brindarme el apoyo en los momentos necesitados.

A mi compañera, amiga y manita Karla Cabrera con quien he compartido momentos difíciles y logros en todo este tiempo, gracias por darme ánimos y brindarme tu apoyo siempre. Te quiero mucho.

A todos mis familiares y amigos que de una manera u otra me han apoyado a lo largo de mi carrera y me han alentado a seguir adelante. A las personas que desean verme triunfar, estoy muy agradecida con todos.

Jhennifer María Estevez Ureña.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser mi fuente inagotable de fortaleza y sabiduría. Porque por Su misericordia y amor no desistí a pesar de los obstáculos, permitiéndome llegar hasta aquí. Por acompañarme en este proceso y brindarme de Su ayuda, provisión y comprensión. Gracias Dios por demostrarme que no hay imposibles para el que cree en Ti.

A mi madre Diana Guerrero por ser ese motor incansable de soporte, por educarme con los valores y la responsabilidad que necesitaba para culminar este trayecto con éxito. A mi padre Gilberto Cabrera que desde el cielo recibe este logro que es más de él que mío, gracias por sembrar este sueño en mí, por tu motivación y nunca dudar de mí. Los amo.

A mis hermanos Benjamín, Sara, Diana y Frandia por darme de su amor, ayuda, comprensión en todo este largo camino y por los recuerdos que solo alegran y avivan mi corazón permitiéndome continuar.

A mis familiares, mi novio Daniel Zapata y amigos que soportaron mis muchas ausencias, mis días de poco humor o de mucho estrés y que a pesar de todo, jamás dejaron de apoyarme y orar por mí, motivándome a lo largo de este trayecto, donde cada uno en su debido momento aportaron su granito de arena que tiene un valor muy significativo para mí. Gracias por sus palabras de ánimo y ayudarme muchas veces a levantarme. Los quiero muchísimo y que Dios recompense cada uno de sus esfuerzos.

A mi compañera de carrera, trabajo de grado y de vida, mi manita Jhennifer Estevez. Por su entrega incondicional a pesar de las dificultades de salud y los obstáculos presentados, por su paciencia y disposición para culminar este proceso. Fuiste, sin duda, la mejor compañía y complemento para este proceso.

Karla Patricia Cabrera Guerrero.

## RESUMEN

La catarata es la afección ocular más frecuente en todo el mundo la cual se caracteriza por la opacificación del cristalino, comprometiendo o no la agudeza visual. Así, el progresivo envejecimiento de la población ha aumentado su prevalencia. La catarata es la principal causa de ceguera con un cuarenta y seis por ciento, siendo ciegos por catarata unos 16 a 17 millones de personas en el mundo. La diabetes mellitus es una de las principales causas de ceguera en el mundo. La retinopatía diabética, representa al menos el 12 por ciento de los nuevos casos cada año. Los diabéticos tienen un riesgo 25 veces más de desarrollar ceguera y la catarata de forma precoz que la población en general. La calidad de la atención y protocolos implementados en estos pacientes define el resultado visual. Profundizar en los elementos de la cirugía de catarata en el paciente diabético es esencial.

La información desarrollada fue obtenida mediante una búsqueda bibliográfica de las publicaciones y guías de prácticas clínicas sobre la cirugía de catarata en el paciente diabético publicadas en años anteriores y la misma fue evaluada y procesada por el equipo de investigadores. Se establecieron los elementos de relevancia en el paciente diabético en las etapas del proceso de atención para la cirugía de catarata pre, trans y posoperatorio. La evaluación integral en los pacientes diabéticos para la cirugía de catarata tiene características especiales que definen la ganancia visual. Las actuales técnicas quirúrgicas han representado un avance en el tratamiento de los pacientes diabéticos, con menor incidencia de cuadros inflamatorios en el posoperatorio, lo que se atribuye al escaso traumatismo quirúrgico que conlleva la técnica.

El tratamiento farmacológico o con láser (fotocoagulación) y la cirugía precoz mejoran el pronóstico visual.

**Palabras clave:** cirugía de catarata, diabetes mellitus, cuadros inflamatorios postoperatorios, hemorragias, opacidades capsulares, alteraciones del epitelio corneal, retraso de la cicatrización, formación de membranas cicloticas e infecciones.

## **ABSTRACT**

Cataract is the most frequent ocular condition worldwide which is characterized by the opacification of the lens, compromising or not the visual acuity. Thus, the progressive aging of the population has increased its prevalence. The cataract is the main cause of blindness with a forty-six percent, being blind by cataract about 16 to 17 million people in the world.

Diabetes mellitus is one of the leading causes of blindness in the world. Diabetic retinopathy represents at least 12 percent of new cases each year. Diabetics are 25 times more likely to develop blindness and cataract early than the general population. The quality of care and protocols implemented in these patients defines the visual outcome. Furthering the elements of cataract surgery in the diabetic patient is essential.

The information developed was obtained through a bibliographic search of the publications and clinical practice guidelines on cataract surgery in diabetic patients published in previous years, and it was evaluated and processed by the team of researchers. The elements of relevance in the diabetic patient were established in the stages of the care process for pre, trans and postoperative cataract surgery. The integral evaluation in diabetic patients for cataract surgery has special characteristics that define visual gain. Current surgical techniques have represented an advance in the treatment of diabetic patients, with a lower incidence of inflammatory conditions in the postoperative period, which is attributed to the scarce surgical trauma that the technique entails.

Pharmacological or laser treatment (photocoagulation) and early surgery improve the visual prognosis.

**Key words:** cataract surgery, diabetes mellitus, postoperative inflammatory conditions, hemorrhages, capsular opacities, alterations of the corneal epithelium, delayed healing, formation of cyclical membranes and infections.

## I. INTRODUCCIÓN

La catarata es la opacidad del cristalino que afecta su corteza o el núcleo, de forma progresiva.<sup>1</sup> Su incidencia aumenta con factores como la edad y su pronóstico empeora con la presencia de comorbilidad. Es una de las patologías oftalmológicas más importantes, por la disminución de la agudeza visual que provoca y por el gran número de casos a nivel mundial.<sup>1</sup> Actualmente el único tratamiento definitivo disponible para la catarata es quirúrgico.

Los adultos mayores padecen en muchas ocasiones de enfermedades asociadas que alteran el proceso transoperatorio, al igual que su recuperación postoperatoria como lo es la diabetes mellitus, que representa un trastorno metabólico complejo donde la cronicidad posiblemente llevará al paciente a la afección de vasos sanguíneos pequeños, alterando los tejidos y función del ojo. En estas circunstancias aumenta la incidencia de retinopatía diabética, así como otras complicaciones oculares, dificultando el manejo y aumentando la posibilidad de complicaciones quirúrgicas en pacientes operados de catarata.

A pesar de que es una de las cirugías más frecuentemente realizadas en muchos centros de salud pública, la elección de la técnica quirúrgica puede variar dependiendo de la condición del paciente, el estadio de madurez de la catarata y, por lo tanto, la presentación de las complicaciones.

Las complicaciones más comunes que pueden presentarse son: rotura de la cápsula posterior con o sin pérdida de vítreo (es la complicación transoperatoria más común), dehiscencia de heridas con prolapso de iris. Las complicaciones más raras son: iridodiálisis, luxación de lente a cavidad vítrea, diálisis zonular con o sin pérdida de vítreo (se presenta principalmente en pacientes de edad avanzada), quemadura corneal (esta se registra una mayor incidencia en cirugías con incisiones más pequeñas o al operar núcleos duros), desprendimiento de la membrana de Descemet, entre otras.

Es notorio que frecuentemente no se lleva a cabo una evaluación integral, la cual debería de realizarse a los pacientes diabéticos de manera prequirúrgica como también para su manejo transquirúrgico, con el fin de tener control del estado del paciente.

La recuperación visual del paciente es factible en un alto porcentaje, gracias a

las modernas técnicas diagnósticas y quirúrgicas existentes en la actualidad,<sup>1</sup> de igual modo, cabe destacar que esto no elimina en su totalidad la posibilidad de la presentación de complicaciones, ya sea por las comorbilidades del paciente, o propiamente por el proceso al que es sometido.

## I.1. Antecedentes

### I.1.1. Internacionales

Dr. Mario Aguado, en Unidad Médica de Alta Especialidad «Lic. Adolfo Ruíz Cortines», Veracruz; Durante el periodo comprendido entre 21 de diciembre del 2012 a 21 de diciembre del 2013, realizó un estudio con el objetivo de determinar la incidencia de complicaciones transoperatorias y postoperatorias y sus factores asociados, en cirugía de cataratas por técnica de facoemulsificación presentadas en las cirugías realizadas por médicos residentes.<sup>2</sup>

El tipo de estudio fue observacional, longitudinal y retrospectivo. Los criterios de inclusión fueron todos los expedientes de pacientes que fueron sometidos a cirugía de catarata por la técnica de facoemulsificación que acudieron a los servicios de oftalmología turno matutino del Centro Médico Nacional «Lic. Adolfo Ruíz Cortines», en el periodo comprendido entre el 21 de diciembre del 2012 al 21 de diciembre de 2013. Y se excluyeron los expedientes de pacientes operados de catarata por técnica extracapsular, o cuya cirugía haya intervenido el médico adscrito del servicio.

Resultados: Se estudiaron 46 pacientes con diagnóstico de catarata, de los cuales 21 fueron pacientes de sexo femenino y 24 del sexo masculino. La edad osciló desde los 40 a los 83 años con una media de  $60.18 \pm 80.65$  años. En cuanto al origen de la catarata se encontró la de origen metabólico en un 66.7 por ciento, catarata senil 24.4 por ciento y catarata secundaria 8.9 por ciento. Se detectaron 8 casos con complicaciones correspondiendo al 17.8 por ciento, de las cuales las transoperatorias y por orden de frecuencia fueron: rotura de cápsula posterior luxación de núcleo a cavidad vítrea, escape de la capsulorrexia, iridodialisis.

Con respecto a las 5 complicaciones postoperatorias se encontró únicamente el edema corneal. A su vez de estas se puede decir que del total de cirugías realizadas por cirujanos masculinos el 7.4 por ciento presentaron alguna

complicación y que del total de cirugías realizadas por cirujanos de sexo femenino un 33.3 por ciento fueron complicadas, esto fue estadísticamente significativo con un valor  $p= 0.045$ . La edad del paciente, sexo del paciente y tipo de catarata no estuvieron asociados a las complicaciones.

En conclusión, se encontró un total de complicaciones del 17.8 por ciento en los pacientes operados por cirugía de catarata. El factor asociado a las complicaciones es el sexo del cirujano, siendo el sexo femenino aquel con mayor porcentaje con un 33.3 por ciento.<sup>2</sup>

Juan Díaz, Denis Anaya, Laura Toro, María Neira y Maria Osorio, en el año 2018, realizaron un estudio en el Hospital de San José, Bogotá, con el objetivo de describir resultados y complicaciones de pacientes llevados a cirugía de catarata por facoemulsificación más implante de lente intraocular y explorar la asociación entre posibles factores relacionados con complicaciones intraoperatorias. La metodología de este trabajo fue de tipo retrospectiva.<sup>3</sup>

Se incluyeron todos los expedientes de ojos operados de catarata por facoemulsificación entre 2010 y 2016. Se excluyeron casos con registros insuficientes, convertidos a extracción extracapsular de catarata por causas diferentes a complicaciones y en los cuales se realizó cirugía combinada programada. Se describieron características especiales intraoperatorias del ojo, dureza de la catarata, colaboración intraoperatorias del paciente, resultados visuales y refractivos y complicaciones, durante el primer mes postoperatorio. Se evaluó la relación entre características especiales del ojo y complicaciones intraoperatorias usando la prueba de chi cuadrado y considerando un valor de  $p$  inferior a 0.05 como estadísticamente significativo.<sup>3</sup>

Los resultados mostraron que incluyeron 2175 expedientes, se excluyeron 128, para 2047 estudiados. Al mes postoperatorio, el ochenta y seis con ocho por ciento alcanzó agudeza visual corregida de 20/40 o mejor y el setenta y cinco con dos por ciento equivalente esférico de  $\pm 1.00D$ . Los ojos con alguna característica especial presentaron más complicaciones intraoperatorias ( $p=0.01$ ), al igual que aquellos con catarata extremadamente dura ( $p=0.003$ ) y con colaboración deficiente durante la cirugía. La complicación intraoperatorias más frecuente fue ruptura de cápsula y la postoperatoria, opacidad de cápsula posterior.<sup>3</sup>

La Dra. Ariana Negrete Reyes, y la Dra. Maitee Vasconez Swett, en el año 2017, realizaron un estudio en la fundación Blanca's house en Ecuador con el objetivo de determinar las manifestaciones oftalmológicas más frecuentes en diabéticos tipo II mayores a 60 años .<sup>4</sup>

Se llevó a cabo un estudio de prevalencia, observacional, descriptivo, transversal; basado en información obtenida a partir de datos preexistentes de historias clínicas proporcionadas por dicha fundación, de una muestra aleatoria conformada por 109 diabéticos tipo II mayores a 60 años que asistieron a sus consultas de oftalmología. Los resultados obtenidos fueron que el 90.8% de nuestra población de estudio desarrolló manifestaciones oftalmológicas y el 89.9% no contaba con un adecuado control oftalmológico. En conclusión, se evidenció un estrecho vínculo entre el deficiente control de la DM tipo II en pacientes mayores de 60 años y la aparición de complicaciones oftalmológicas con diferentes grados de discapacidad visual como repercusión, con la influencia de diversos factores como edad, sexo, tiempo de evolución de la enfermedad, control metabólico, grado de actividad física y adhesión al tratamiento y presencia de hipertensión arterial controlada o no.<sup>4</sup>

La Dra. Iraisí F. Hormigó, Dra. Kenia Galindo, Dra. Taimí Cárdenas, Dr. Pablo León, Dra. Katia M. Trujillo, Dr. Eric Montero, en el año 2015, realizaron un estudio en la Habana, Cuba, con el objetivo de definir los elementos de importancia en el paciente diabético en las etapas del proceso de atención para la cirugía de catarata pre, trans y posoperatorio. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal.

Expusieron que la diabetes mellitus es una de las principales causas de ceguera en el mundo. La retinopatía diabética sola representa al menos el doce por ciento de los nuevos casos cada año. Los diabéticos tienen un riesgo 25 veces más de volverse ciegos y desarrollar catarata de forma precoz que la población en general. La calidad de la atención en estos pacientes define el resultado visual. Profundizar en los elementos de la cirugía de catarata en el paciente diabético es esencial.<sup>5</sup>

Se realizó una búsqueda bibliográfica de las publicaciones y guías de prácticas clínicas sobre la cirugía de catarata en el paciente diabético publicadas durante los años 2009-2014. La información obtenida fue revisada y procesada.

La evaluación integral en los pacientes diabéticos para la cirugía de catarata tiene particularidades que definen la ganancia visual. Las técnicas de facoemulsificación y la implantación de lentes hidrofílicos en el saco capsular han representado un avance en el tratamiento de los pacientes diabéticos, con menor incidencia de cuadros inflamatorios en el posoperatorio, lo que se atribuye al escaso traumatismo quirúrgico que conlleva la técnica. El tratamiento farmacológico o con láser (fotocoagulación) y la cirugía precoz mejoran el pronóstico visual.<sup>5</sup>

Los avances de la tecnología y de las técnicas quirúrgicas han posibilitado la extracción de las cataratas con implantación de lentes de forma exitosa en el noventa y cinco por ciento, con la restauración de una visión útil. Sin embargo, esta cirugía no está desprovista de complicaciones potenciales que son más frecuentes en los diabéticos. El pronóstico sobre el número de personas que quedarán ciegas en el mundo ha disminuido considerablemente, gracias a los programas de prevención de ceguera que existen a nivel mundial, con los cuales se ha logrado controlar su progresión. De 60 millones de personas ciegas, que se estimaron inicialmente para el 2010, hoy se tiene la certeza de que descenderá a menos de 40 millones.<sup>5</sup>

La Organización Mundial de la Salud estima que en Cuba la tasa de ciegos es de 55 900. Las principales causas de ceguera en el país reportadas son: la catarata, el glaucoma crónico simple, la retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa, el desprendimiento de retina y las hemorragias vítreas. Uno de los elementos que ha influido en que la catarata sea la causa de ceguera del cincuenta por ciento de estos pacientes es el patrón demográfico de la población, donde el veintiocho con ocho por ciento de la población cubana es mayor de 45 años y un trece con siete por ciento mayor de 65 años. La tendencia creciente en estos grupos de la población es expresión de la esperanza de vida de 74 años en el país.<sup>5</sup>

Iraisi Hormigó Puertas, Arael Polanco, Neisy Bernal Reyes, Alejandro Arias Díaz, Yoriel Cuan Aguilar, Zucell Veitía Roviroso, durante el periodo de Julio-Septiembre 2015 realizaron un estudio en el Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, que tenía como objetivo describir los resultados quirúrgicos

de la técnica de facochop en pacientes diabéticos operados de catarata en el centro de microcirugía ocular.

Dentro de su metodología se realizó un estudio retrospectivo descriptivo durante el período de un año.

Los resultados obtenidos fueron que el sexo femenino fue el más representado, con mayor incidencia en pacientes de 70 y más años, las cataratas corticales y subcapsulares posteriores fueron más frecuentes, la agudeza visual mejor corregida (AVMC) que predominó durante el preoperatorio fue de 0.4 a 0.6, y en el postoperatorio fue de 0.7 a 1, la rotura de cápsula posterior fue la complicación más frecuente en el transoperatorio y la endotelitis en el postoperatorio; como promedio la pérdida celular fue poca.

En conclusión, la técnica quirúrgica de facochop muestra resultados beneficiosos, con mejoría visual evidente, mínima incidencia de complicaciones y de pérdida celular endotelial.<sup>6</sup>

#### 1.1.2. Nacionales

El Dr. Uribe Hernández en el año 2014, realizó un estudio en el Centro de Salud La Colina, Santo Domingo, con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento de la población acerca de las alteraciones oculares de la diabetes mellitus, se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal.<sup>7</sup>

Hernández explica que la Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica con múltiples complicaciones en todo el organismo. La retinopatía diabética es una complicación de la diabetes y según la OMS al cabo de 15 años con diabetes, aproximadamente un 2 por ciento de los pacientes quedan ciegos y 10 por ciento sufren un deterioro grave de la visión.<sup>7</sup>

El conocimiento por parte del paciente diabético acerca de su patología, puede ayudar sustancialmente a disminuir las complicaciones oftalmológicas que esta trae consigo, siguiendo de manera responsable un tratamiento farmacológico y llevando una vida saludable que favorezca al control de su glucemia.

Se realizaron preguntas abiertas a cada uno de los participantes. Los participantes fueron seleccionados de manera aleatoria, considerando como

principal criterio de exclusión que tuvieran conocimientos de oftalmología.<sup>7</sup>

Los resultados obtenidos fueron trabajados sobre cuatro dominios siendo el principal: el conocimiento. Se demostró que el conocimiento del grupo diabético fue mayor que el presentado por el grupo no diabético acerca de la enfermedad, también en ambos grupos se presentó poca información acerca de las complicaciones oculares generadas por la diabetes. En conclusión, los grupos focales de estudio demuestran poco conocimiento acerca de las alteraciones oculares producidas por la diabetes.<sup>7</sup>

La Dra. Yamirka Rodríguez, Dra. Yudania Gutiérrez y el Dr. César Dorado, en el periodo de enero - septiembre 2007, realizaron un estudio en Santo Domingo, con el objetivo de caracterizar la extracción extracapsular del cristalino con implante de lente intraocular en pacientes con retinopatía diabética en los hospitales de Santo Domingo. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal.<sup>8</sup>

En los resultados obtenidos predominó el sexo femenino, la edad de 70 años o más y la indicación óptica de la cirugía de catarata. La agudeza visual posquirúrgica fue superior a 20/40 en cuarenta y siete con dos por ciento de los pacientes. La opacificación de la cápsula posterior fue la complicación más frecuente.

En conclusión, la indicación más frecuente de la cirugía de catarata, en pacientes con retinopatía diabética, es con fin óptico. La evaluación de la agudeza visual antes de la cirugía y después de esta, en el paciente con retinopatía diabética y catarata con criterio de cirugía, es un parámetro de valor diagnóstico y pronóstico. La opacidad de la cápsula posterior constituyó la complicación más frecuente.<sup>8</sup>

Gutiérrez explica que es importante resaltar que en la mayoría de los estudios realizados con anterioridad coinciden en su planteamiento de que la catarata es más frecuente y precoz en pacientes diabéticos. Por esto la diabetes se considera un factor de riesgo para la aparición de la opacidad lenticular. Respecto a sujetos no diabéticos, el riesgo de presentar catarata es unas tres o cuatro veces mayor en diabéticos con edades inferiores a 65 años y unas 15 a 25 veces mayor en diabéticos menores de 40 años. Después de los 65 años el riesgo tiende a regularse entre ambas poblaciones.<sup>8</sup>

## I.2. Justificación

En la actualidad es notable la incidencia de la Catarata a nivel mundial. Es la principal causa de ceguera, afectando a un alto porcentaje de la población que posee más de 40 años.<sup>11</sup> El tratamiento es quirúrgico por lo que pueden surgir complicaciones pre, trans y postquirúrgicas que pudieran comprometer la agudeza visual del paciente, factor principal de la terapéutica. Es de vital importancia conocer estas posibles complicaciones y factores de riesgo que puedan predisponer a las mismas. Uno de esos factores es la comorbilidad, especialmente la Diabetes Mellitus, por su pronóstico. Representa un trastorno metabólico complejo que afecta los vasos sanguíneos retinianos, la papila, la mácula y el tejido nervioso que se torna hipóxico, reproduciendo vasos sanguíneos inmaduros, hemorragias vítreas y consecuentes pseudomembranas hepirretinianas que al contraerse desprenden la retina. Tal es el caso de la Retinopatía Diabética Proliferativa.

Genera, pues, preocupación el incremento de los pacientes diabéticos que existen en la actualidad, su descontrol y tórpida evolución que concluye con la pérdida total de la visión, gracias al desconocimiento de las complicaciones y factores predisponentes al momento de someterlos a Cirugía de Catarata. Cabe destacar que en muchos hospitales docentes no cuentan con un procedimiento de evaluación integral escrito, establecido, que pudieran utilizar a modo de guía para mejorar el manejo de los pacientes diabéticos que serán sometidos a cirugía de catarata; logrando así la disminución de las posibles complicaciones y/o factores predisponentes.

Es pertinente y justificable hacer un estudio para conocer cuáles son dichas complicaciones e identificar los posibles factores asociados en pacientes diabéticos sometidos a Cirugía de Catarata. Aportaríamos un mejor pronóstico visual post quirúrgico en cada paciente, estableceríamos un mejor control de los factores predisponentes identificados, disminuiría el índice de ceguera en pacientes diabéticos, podríamos modificar la evaluación integral prequirúrgica de estos pacientes e incluso emplear técnicas quirúrgicas más adecuadas.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La catarata es la opacidad en el cristalino. El envejecimiento es la causa más común, pero pueden estar involucrados muchos otros factores, incluyendo traumatismo, toxinas, enfermedad sistémica, tabaquismo, razones hereditarias, entre otras.

La diabetes mellitus representa un trastorno metabólico complejo que afecta los vasos sanguíneos pequeños, además causa frecuentemente daño a los tejidos, incluyendo a los ojos. En estas circunstancias aumenta el riesgo de complicaciones oculares debido al mal control de la diabetes, pero aun así podrían ocurrir alrededor de 20 años después de la aparición a pesar de un aparente buen control. La evolución larga de la diabetes resulta en un marcado incremento de la incidencia de retinopatía, así como otras complicaciones oculares. La perspectiva resulta, por lo general, mejor para la diabetes tipo 2 que para la de tipo 1.<sup>9</sup>

El único tratamiento definitivo disponible para la catarata en diabéticos es quirúrgico. Antes de la cirugía se deben de realizar una serie de preguntas y exámenes adicionales para las personas que sufren de diabetes mellitus y con ello poder detectar que la glucosa esté bien controlada. Si hay mal control, puede ser necesario retrasar la cirugía y contactar con el médico del paciente.

Sabiendo que el paciente diabético será operado de catarata, se debe garantizar una evaluación integral previa con el fin de detectar, controlar y evitar factores predisponentes a las complicaciones, cabe destacar que esta evaluación muchas veces no se cumple con regularidad. De igual manera, esto no elimina la posibilidad de que se presenten dichas complicaciones, aunque sí pudiera disminuir el número de ellas. La cirugía de catarata es de tipo electiva, en adultos tiene baja proporción de complicaciones que dan como resultado el deterioro permanente de la visión, no obstante, pueden ser muy serias. Por lo que nos surge la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las complicaciones quirúrgicas de catarata en pacientes diabéticos?

### **III. OBJETIVOS**

#### **III.1. General**

1. Determinar las complicaciones de la cirugía de catarata en pacientes diabéticos.

#### **III.2. Específicos:**

1. Describir las técnicas quirúrgicas más utilizadas.
2. Analizar las variables que influyen en las complicaciones quirúrgicas de pacientes diabéticos.
3. Definir la eficacia del cumplimiento de una evaluación integral preoperatoria para la disminución de complicaciones.

## IV. MARCO TEÓRICO

### IV.1. Cristalino

El cristalino es una estructura asombrosa que contribuye a enfocar las imágenes sobre la retina. Es una lente biconvexa, con una potencia de 20 dioptrías positivas. Se encuentra en la parte posterior del iris, soportado por las fibras zonulares que dan origen al cuerpo ciliar y se insertan sobre la región ecuatorial de la cápsula del cristalino.<sup>10,11</sup>

La cápsula del cristalino es una membrana basal que circunda la sustancia cristalina. Las células epiteliales cerca del ecuador del cristalino se dividen en el transcurso de la vida y continuamente se diferencian en fibras cristalinas nuevas, de modo que las fibras cristalinas de edad avanzada se comprimen en un núcleo central; las fibras menos compactas y más jóvenes alrededor del núcleo elaboran la corteza. Formando varias capas, la más externa es la cápsula, y más internas la corteza y el núcleo.<sup>10,11</sup>

Ya que el cristalino es avascular y no tiene inervación, debe obtener nutrientes desde el humor acuoso. El metabolismo del cristalino es sobre todo anaeróbico, a causa de la baja concentración de oxígeno en el humor acuoso.

El ojo es capaz de ajustar su enfoque desde la distancia, para acercar la imagen de los objetos a causa de la habilidad del cristalino para cambiar de forma, fenómeno conocido como adaptación. La elasticidad permite a este órgano volverse más o menos esférico, dependiendo de la cantidad de tensión ejercida por las fibras zonulares sobre la cápsula del cristalino.

La tensión zonular es controlada por la acción del músculo ciliar, el cual, cuando se contrae, relaja la tensión zonular.

El cristalino entonces asume una forma más esférica que produce potencia dióptrica creciente para acercar objetos en el centro. La relajación del músculo ciliar invierte esa secuencia, permitiendo al cristalino aplanarse y así distanciar la imagen de los objetos en perspectiva. Cuando el cristalino envejece, su poder de adaptación se reduce en forma paulatina a medida que la elasticidad del cristalino disminuye.<sup>10</sup>

## IV.2. Catarata

La catarata, resulta ser cualquier opacificación del cristalino, comprometiendo o no la agudeza visual, aunque para otros autores se debe reservar el término para las opacificaciones cristaliniánas que comprometen la agudeza visual. Es la principal causa de ceguera en el mundo con un cuarenta y seis por ciento, siendo ciegos por catarata unos 16 a 17 millones de personas en el mundo. Además, es una causa de ceguera curable.<sup>11</sup>

### IV.2.1. Etiología de la catarata

La pérdida de la transparencia del cristalino es el resultado de alteraciones físicas y químicas, dentro de los tejidos. El primer cambio es la hidrólisis y el segundo es la aglutinación de las proteínas que se produce por la alteración en la concentración de las sales y de los iones de hidrógeno (estos dos procesos ocurren simultáneamente).

Desde el punto de vista de los cambios químicos patológicos los tres componentes del cristalino, proteínas, lípidos y elementos hidrosolubles como el calcio, potasio, sodio, glucosa etc. son los que van a originar la catarata.

Pero el proceso químico fisiológico más importante es el metabolismo de los carbohidratos, porque gran parte de la energía es derivada del metabolismo de la glucosa (la alteración de este metabolismo produce la catarata diabética).<sup>12</sup>

### IV.2.2. La permeabilidad de la cápsula del cristalino

Debemos recordar que por ser el cristalino avascular su metabolismo lo realiza a través de su cápsula, la cual tiene una permeabilidad selectiva y de su integridad depende la transparencia del cristalino.

Las anomalías de la permeabilidad de la cápsula del cristalino, son un factor muy importante en su opacificación. Por eso, la ruptura de la cápsula da lugar a la formación de la catarata traumática (contusión, masaje traumático) y así todo factor lesivo a la cápsula del cristalino va a producir su opacificación.<sup>12</sup>

#### IV.2.3. Síntomas

La persona que comienza a padecer catarata, generalmente se queja de que ve sombras o puntos que se mantienen estacionarios para cualquier posición del ojo, pues acompañan los movimientos y el reposo de este.

El paciente puede referir que ve doble: puede presentar diplopía o poliopía, es decir, puede ver los objetos multiplicados; la agudeza visual disminuye gradualmente. En algunos casos se presenta miopía de índice; cuando la opacidad no es muy densa, permite al paciente leer sin espejuelos correctores.

La disminución de la agudeza visual depende de la situación y extensión de la catarata: es mayor cuando la opacidad es central, y menor, cuando la opacidad es periférica. Cuando la opacidad es central, el paciente ve mejor con poca iluminación o con la pupila dilatada. El progreso de la catarata acentúa la disminución de la agudeza visual, hasta que queda reducida a una mera percepción de luz. En todos los casos, sin embargo, el paciente debe percibir rápidamente la luz, y deberá indicar con exactitud la dirección desde la cual es proyectada.<sup>10</sup>

#### IV.2.4. Signos

Al examen con iluminación oblicua se observará una opacidad grisácea o blanquecina sobre un fondo negro y en la oftalmoscopia a distancia, una opacidad negra sobre el fondo rojo anaranjado.

Si la catarata es progresiva, la opacidad aumenta en tamaño y extensión, la pupila aparece grisácea y no hay reflejo de fondo. La posición de la opacidad del cristalino y la extensión de la misma, se estudia por el especialista por medio del biomicroscopio, con la pupila dilatada. Si hay tumefacción de la catarata, el cristalino aumenta de tamaño y la cámara anterior se reduce en profundidad. En los ojos predispuestos puede aparecer una hipertensión ocular con carácter secundario.

Cuando nos encontremos frente a un paciente con una catarata diagnosticada, o ante la sospecha de la misma, debemos remitirlo para una consulta especializada, para así poder lograr la terapéutica más adecuada, sobre todo si se trata de un niño, pues en este caso la agudeza visual no se puede valorar; si se

trata de un recién nacido, hay que poner mayor confianza en la densidad y morfología de la opacidad, otros hallazgos oculares asociados y el comportamiento visual del niño, para determinar si la catarata es significativa visualmente o no.<sup>10</sup>

#### IV.2.5. Clasificación de catarata

##### IV.2.5.1. Por edad

##### IV.2.5.2. IV.2.5.1.1. Catarata senil

Es el tipo de catarata más importante por ser la más frecuente, siendo muy común en edad avanzada. Al envejecer. El cristalino se hace más grueso y disminuye su capacidad de acomodar. En la medida que nuevas capas de fibras corticales se forman concéntricamente, el núcleo se comprime y endurece. Las proteínas cristalinas sufren modificaciones químicas y forman complejos proteicos de alto peso molecular, estas proteínas se agregan y causan alteraciones del índice refractivo y reducción de la transparencia, a la vez que se pigmentan, dando al cristalino un color amarillento o café. Otros cambios relacionados con la edad son la disminución de la concentración de glutatión y potasio, aumento de la concentración de sodio y calcio y aumento de su hidratación.<sup>12</sup>

Clínicamente la catarata senil se puede dividir en dos clases:

1. La catarata nuclear es el veinticinco por ciento.
2. La catarata cortical es el setenta y cinco por ciento.

##### IV.2.5.3. Morfológica

##### IV.2.5.2.1. Catarata nuclear

Se denomina a la catarata nuclear dura por su consistencia sólida con relación a la catarata cortical que es blanda y, a veces, hasta líquida.

Como su nombre lo indica la catarata nuclear es la opacificación del núcleo del cristalino (núcleo fetal) y luego avanza el proceso de opacificación a la totalidad del cristalino. Pero este progreso de opacificación es lento, generalmente comienza a los 55 años y su máxima expresión es a la edad de 70 a 75 años. Debe señalarse que la esclerosis del cristalino está limitada al núcleo fetal de donde se extiende progresivamente hacia todo el cristalino, que al opacificarse cambia de color siendo normalmente incoloro al comienzo; pero durante su desarrollo va cambiando el

color. Así, al comienzo de la formación de la catarata, el cristalino es amarillento, luego amarillo oscuro, amarillo rojizo y a veces toma el color negro (catarata negra), interfiriendo, por supuesto, la visión, reduciéndola a veces a visión de bultos o simplemente visión de luz.<sup>12</sup>

En la operación de extracción de catarata el paciente recupera la visión o sea que la pérdida de la visión es reversible. En cambio, la pérdida de la visión por glaucoma es irreversible. La catarata senil, que es un núcleo esclerótico, muchas veces está asociada a cambios seniles de la corteza, manifestándose con la formación de opacificaciones corticales en forma de cuñas y otras veces en forma de puntos blancos. Otras veces la corteza posterior del cristalino se opaca (Catarata polar posterior), y se caracteriza por una opacificación coloreada como un coral, por eso a este tipo de catarata cortical posterior se denomina catarata coraliforme.<sup>12</sup>

#### IV.2.5.2.2. Catarata cortical

La catarata nuclear se caracteriza por la esclerosis del núcleo del cristalino, la catarata cortical se caracteriza por la hidratación e intumescencia, dándole al cristalino una consistencia blanda. Esta hidratación del cristalino da lugar a la formación de vacuolas y hendiduras que se llenan de agua, lo que causa la desnaturalización y coagulación de las proteínas, produciendo la opacificación de la corteza del cristalino en forma de cuñas.<sup>12</sup>

##### IV.2.5.2.2.1. Subcapsular anterior

La catarata subcapsular anterior se sitúa directamente por debajo de la cápsula del cristalino y se asocia a metaplasia fibrosa del epitelio cristalino.<sup>13</sup>

##### IV.2.5.2.2.2. Subcapsular posterior

Se ubican en la corteza adyacente a la cápsula posterior. Tienden a causar síntomas visuales tempranos en su desarrollo, a causa de la implicación del eje visual. Sus síntomas comunes incluyen resplandor y visión reducida en

condiciones de iluminación brillante. Esta opacidad del cristalino puede también resultar de traumatismo, uso de corticosteroides (tópicos o sistémicos), inflamación o exposición a radiación ionizante.

Por lo común, una catarata relacionada con la edad avanza en forma paulatina durante años, y puede ocurrir la muerte del paciente antes de que la cirugía sea necesaria. Si la cirugía está indicada, la extracción del cristalino mejora la agudeza visual en más del 90 por ciento de los casos. El resto de los pacientes puede tener lesión retiniana preexistente o (en pocos casos) desarrolla serias complicaciones posquirúrgicas que evitan la mejoría visual significativa (p. ej., glaucoma, desprendimiento retiniano, hemorragia intraocular o infección).<sup>14</sup>

#### IV.2.5.4. Patológica o secundaria

Las cataratas secundarias o complicadas se desarrollan como resultado de otra enfermedad ocular. A continuación, se describen algunas de estas afecciones.

Uveítis anterior crónica. Es la causa más frecuente de catarata secundaria. El hallazgo más precoz es un brillo policromático en el polo posterior del cristalino; luego aparecen opacidades subcapsulares anteriores y posteriores, y el cristalino puede volverse completamente opaco.

Glaucoma de ángulo cerrado congestivo agudo. Se observan pequeñas opacidades subcapsulares o capsulares, blancogrisáceas y anteriores en la zona pupilar.

Miopía alta. Suele asociarse con las opacidades posteriores del cristalino, así como con el desarrollo precoz de esclerosis nuclear. Un cambio miópico en la refracción precede, con frecuencia, la aparición de catarata nuclear.

Distrofias hereditarias del fondo de ojo. La retinitis pigmentaria, amaurosis congénita de Leber y atrofia gyrata, pueden asociarse con opacidades subcapsulares posteriores del cristalino.<sup>10</sup>

#### IV.2.5.3.1. Catarata congénita

Es la opacificación del cristalino cuyo proceso se realiza en el vientre materno, por eso se denomina catarata congénita, y como su nombre lo indica aparece al nacimiento y el médico especialista en neonatología observa en la pupila del

neonato un punto blanco o quizás puede tener toda la pupila de color blanco, dependiendo del tamaño de la opacificación del cristalino, si es pequeña se observa un punto blanco y si es en todo el cristalino, podrá ver toda la pupila blanca. Por lo tanto, la catarata congénita puede tener variaciones en su tamaño.<sup>10</sup> El cristalino se origina del ectodermo, es por eso que todas las enfermedades eruptivas que atacan a la embarazada pueden también atacar al cristalino del niño debido a que el cristalino y la piel se originan del ectodermo y producen anomalías del cristalino como la catarata congénita, por eso se recomienda a las embarazadas cuidarse de las enfermedades eruptivas, especialmente de la rubéola.<sup>14</sup>

Se acepta en la etiología la catarata congénita el factor hereditario existiendo familias que tienen miembros con catarata congénita. Más común es la polar anterior, que afecta a la cápsula y a las fibras subcapsulares del cristalino; la catarata congénita generalmente es bilateral y el tratamiento es quirúrgico debiéndose realizar lo más pronto, siendo por lo general antes de los tres meses para evitar la ambliopía (disminución de la agudeza visual de un ojo por falta de uso). Si la catarata impide la n. visión el ojo no podrá aprender a ver porque no deja pasar la luz a la retina y se quedará con visión muy pobre, tomando esto la denominación de ambliopía.<sup>12</sup>

#### IV.2.5.3.1.1. Clasificación de la catarata congénita

1. Catarata pulverulenta central. Es una opacidad esferoidal pequeña, de 1 a 4 mm de diámetro, dentro del núcleo del cristalino y con un centro más claro.

2. Catarata nuclear. Consiste en una opacidad de la zona central, entre las suturas del cristalino en forma de Y anterior y posterior. Las cataratas nucleares son bilaterales en las dos terceras partes de los pacientes y suelen asociarse con microftalmos y microcórnea.

3. Catarata laminar. Se caracteriza por una opacidad que se encuentra emparedada entre el núcleo y la corteza transparentes, y que puede asociarse con bridas. Las asociaciones sistémicas son galactosemia, hipocalcemia e hipoglucemia.

4. Catarata de las suturas del cristalino. Sigue a las suturas en Y (anterior o posterior).

5. Catarata coronaria o supranuclear. Consiste en opacidades redondas en la corteza profunda que rodea el núcleo como una corona.

6. Catarata polar. Se clasifica en catarata polar anterior y catarata polar superior.

a) La catarata polar anterior puede afectar solamente la cápsula, o puede ser piramidal y proyectarse dentro de la cámara anterior. Las asociaciones oculares son: membrana pupilar persistente, lentícono anterior, anomalía de Peters y aniridia.

b) La catarata polar posterior puede afectar solamente la cápsula, o puede formar una placa y proyectarse hacia el vítreo. Las asociaciones oculares ocasionales son: restos hialoideos persistentes, lentícono posterior y vítreo primario hiperplásico persistente.

7. Las opacidades focales de puntos azules son extremadamente comunes e inocuas y pueden coexistir con otros tipos de cataratas congénitas.

8. Catarata membranosa. Es muy rara y ocurre cuando el material lenticular se reabsorbe total o parcialmente, dejando atrás un material del cristalino, de aspecto blanco tiza, entre las cápsulas anterior y posterior.<sup>10</sup>

Según la edad del paciente, para la operación de catarata congénita se considera la anestesia general para el niño y local para el adulto, pudiendo también ser general si el paciente es nervioso.<sup>12</sup>

#### IV.2.5.3.2. Catarata traumática

La catarata traumática, se origina como una consecuencia de un traumatismo: el cristalino es injuriado y se vuelve opaco debido a la ruptura de la cápsula o compromiso del parénquima. Las injurias del cristalino pueden ser recientes o pasadas:<sup>14</sup>

1. Injuria reciente
2. Ruptura de la cápsula anterior.
3. Ruptura de la cápsula anterior, la corteza y el parénquima.
4. Perforación del cristalino por cuerpos extraños o por instrumentos punzocortantes.

5. Contusión del ojo que afecta al cristalino.
6. Complicaciones de injurias vecinas al cristalino como las injurias de la córnea, esclerótica, iris, cuerpo ciliar, etcétera.

#### Injurias pasadas

1. Catarata parcial estacionaria.
2. Retención del cuerpo extraño dentro del cristalino.
3. Luxación o subluxación del cristalino.
4. Siderosis.
5. Inflamación.

#### IV.2.5.3.3. Catarata por quemaduras

##### IV.2.5.3.3.1. Eléctrica

Las quemaduras eléctricas son lesiones complejas que pueden causar múltiples complicaciones, tanto en el punto de contacto con la fuente de electricidad como a distancia. Las cataratas son una complicación poco frecuente, pero conocida desde hace mucho tiempo, siendo descrita por primera vez por St. Ivés, tras una lesión por rayo en 1722.

Se ha reportado aparición de cataratas después de diversos tipos de exposición a electricidad: cardioversión eléctrica, electrocución en silla eléctrica, terapia electroconvulsiva y quemadura eléctrica

La aparición de cataratas como consecuencia de electrocución severa, se reporta con una incidencia de hasta 5 por ciento en pacientes con puntos de entrada de la corriente sobre el cuello.<sup>15</sup>

##### IV.2.5.3.3.2. Cataratas tóxicas

Los corticoides, sistémicos o tópicos, son cataratogénicos. Las opacidades del cristalino comienzan primero como subcapsulares posteriores y luego se afecta la región subcapsular anterior. La relación exacta entre la dosis total y la duración de la administración de los corticoides sistémicos o tópicos y la formación de la catarata no está precisada.

La clorpromazina puede causar depósitos de gránulos finos amarillogrisáceos en la cápsula anterior del cristalino. Los depósitos en el cristalino están

relacionados con la dosis y pueden asociarse con depósitos granulares difusos sobre el endotelio y el estroma profundo de la córnea.

Los mióticos, particularmente los inhibidores de la colinesterasa, si se usan durante un tiempo prolongado, pueden causar unas vacuolas subcapsulares anteriores diminutas y, en ocasiones, opacidades más avanzadas.

Las sales de oro, empleadas a veces para tratar a pacientes con artritis reumatoide, hacen que se presente en el 50 % de los pacientes, depósitos capsulares anteriores en el cristalino que son inocuos.<sup>10</sup>

#### IV.2.5.3.3.3. Química ácida-básica

Los álcalis tienden a penetrar más que los ácidos, por lo tanto son más cataratogénicos.<sup>15</sup>

#### IV.2.5.3.4. Catara por diabetes

Puede dar lugar a la sobrehidratación osmótica del cristalino y al desarrollo de opacidades anteriores o posteriores; son bilaterales, blancas y puntiformes, o como copos de nieve.<sup>16</sup>

#### IV.2.5.5. Clasificación de la catarata según el estadio de desarrollo

##### IV.2.5.4.1. Incompleta o inmadura

Es la que presenta opacidades dispersas y separadas por zonas claras.<sup>10</sup>

##### IV.2.5.4.2. Completa o madura

Es aquella en la que el córtex es totalmente opaco.<sup>10</sup>

#### IV.2.6. Extracción de la catarata

##### IV.2.6.1. Indicaciones

La mejoría de la visión es la indicación más frecuente y varía según cada persona.

En los pacientes con cataratas densas bilaterales, generalmente se prefiere operar primero el ojo con peor visión. Existen distintas opiniones en cuanto a operarse el segundo ojo pocos días después del primero. La ventaja principal es

que solo existe un periodo de hospitalización, convalecencia y rehabilitación. Sin embargo, otros oftalmólogos creen que no debe operarse el segundo ojo hasta que el primero esté completamente rehabilitado.

En pacientes con cataratas unilaterales, la decisión es más difícil. Si el ojo con la catarata no padece de otras alteraciones, la visión binocular puede conseguirse utilizando lentes de contacto o mediante una implantación intraocular.<sup>17</sup>

#### IV.2.6.2. Razones médicas

A veces, la presencia de una catarata empeora la salud del ojo, Esto puede deberse a distintas causas:<sup>9</sup>

1. Glaucoma facolítico.
2. Endoftalmitis facoanafiláctica.
3. Glaucoma de ángulo cerrado ocasionado por un cristalino intumesciente.
4. Alteraciones retinianas como la retinopatía diabética o el desprendimiento de retina, cuyo tratamiento se ve obstaculizado por la presencia de opacidades del cristalino.

#### IV.2.6.3. Razones cosméticas

La extracción de la catarata está indicada por razones cosméticas cuando se desea obtener una pupila negra. Es extremadamente importante que el paciente tenga un conocimiento claro de las razones por las que se realiza la extracción de la catarata.<sup>17</sup>

#### IV.2.7. Técnicas quirúrgicas en cirugía de catarata

##### IV.2.7.1. Extracción intracapsular

Consiste en la remoción del cristalino entero junto con su cápsula, se efectúa poco. La incidencia de desprendimiento retiniano posoperatorio y edema macular cistoide es significativamente más alta que después de cirugía extracapsular, pero la cirugía intracapsular es aún un procedimiento útil cuando no están disponibles instalaciones para cirugía extracapsular y a veces para tratamiento de cristalino dislocado.<sup>15</sup>

#### IV.2.7.2. Extracción extracapsular

El método preferido de cirugía de cataratas en niños mayores y adultos conserva la porción posterior de la cápsula del cristalino y por ello se conoce como extracción de catarata extracapsular. Se hace una incisión en el limbo o la córnea periférica, ya sea superior o temporalmente. Se forma una abertura en la cápsula anterior (capsulorrexis anterior) y se remueve el núcleo y la corteza del cristalino. Puede colocarse entonces un lente intraocular en la «bolsa capsular» vacía, soportado por la cápsula posterior intacta.

La principal complicación intraoperatoria de la cirugía extracapsular es el desgarro capsular posterior, para el cual los principales factores predisponentes incluyen traumatismo previo, catarata densa, cristalino inestable y pupila pequeña. Estas condiciones quizá favorezcan el desplazamiento de material nuclear en el humor vítreo («núcleo caído»), lo que por lo general necesita cirugía vitreorretiniana compleja.<sup>14</sup>

#### IV.2.7.3. Facoemulsificación

En la actualidad, no existe tratamiento médico alguno ni profilaxis farmacológica con eficacia para detener o evitar la aparición de cataratas. Esto nos lleva a que el único tratamiento existente es el quirúrgico.

Existen diversas técnicas que se han ido aplicando y perfeccionando a lo largo de la historia como son la técnica intracapsular y extracapsular. Hoy en día el gold standard es la técnica por facoemulsificación. Procedimiento quirúrgico que consiste en la extracción de la catarata a través del facoemulsificador, responsable de su fragmentación ultrasónica mediante la utilización de una sonda de titanio que vibra en una frecuencia de 40.000 veces por segundo. La sonda se introduce a través de una micro-incisión autosellable en la periferia de la córnea, en la zona límbica; de 1,6 - 3 mm de ancho. Para a continuación pulverizar o emulsificar la parte sólida del cristalino permitiendo la aspiración de las micropartículas cristalinianas. Posteriormente se realiza el implante de una lente intraocular de biomaterial plegable que se desdobra en el saco capsular, como reemplazo del cristalino opaco extraído.

El procedimiento termina verificando la hermeticidad de la incisión y aplicando

un sello ocular. La duración de la técnica es de unos 15 minutos. Es la más novedosa actualmente y la de elección para cirugías de cataratas por todas las ventajas que aporta.<sup>14</sup>

### IV.3. Diabetes

La diabetes está producida tanto por la falta de insulina como la presencia de factores que antagonizan su acción. El resultado final es un aumento de la concentración de glucosa en ayunas superior a 8 mmol/l y glucemias aisladas superiores a 11 mmol/l son diagnósticas de diabetes.<sup>10</sup>

La diabetes mellitus es la mayor causa de ceguera en Estados Unidos y es la causa principal de nuevos casos de ceguera en personas entre las edades de 20 y 64 años. Complicaciones oftalmológicas por diabetes incluye anomalías de la córnea, glaucoma, neovascularización del iris, catarata y anomalías del nervio óptico, pero por mucho el más frecuente y potencial para la complicación de ceguera es la retinopatía diabética. Aproximadamente el veinticinco por ciento de todos los diabéticos tienen algún tipo de retinopatía.<sup>17</sup>

En estas circunstancias aumenta el riesgo de complicaciones oculares debido al mal control de la diabetes, pero aun así podrían ocurrir alrededor de 20 años después de la aparición a pesar de un aparente buen control. La evolución larga de la diabetes resulta en un marcado incremento de la incidencia de retinopatía, así como otras complicaciones oculares. La perspectiva resulta, por lo general, mejor para la diabetes tipo 2 que para la de tipo 1. De acuerdo con lo anterior, debe considerarse la posibilidad de presencia de diabetes en todo paciente que presenta retinopatía, cataratas, parálisis muscular extraocular, neuropatía óptica inexplicable o cambios repentinos en los errores de refracción.<sup>18,19</sup>

#### IV.3.1. Cambios en el cristalino

La glucosa es una fuente de energía para las células, pero como todo, en exceso no es bueno. Si el cristalino absorbe demasiada glucosa se inflama, produciendo visión borrosa y miopía. Si esta situación se mantiene en el tiempo, algo que suele ocurrir en pacientes con diabetes no diagnosticada, hay unas enzimas en el cristalino que convertirán la glucosa en una sustancia llamada sorbitol, que se irá

depositando y haciendo que el lente pierda transparencia de forma gradual.

#### IV.3.1.1. Cataratas verdaderas de origen diabético

En ocasiones se presentan cataratas bilaterales como una forma de rápida aparición de diabetes juvenil grave. Cuando esto último sucede, el cristalino se torna completamente opaco a las pocas semanas.<sup>19</sup>

#### IV.3.1.2. Cataratas seniles en el diabético

La esclerosis típica nuclear senil en personas diabéticas ocurre más temprano, y con mayor frecuencia se presentan cambios subcapsulares posteriores, así como opacidades corticales.<sup>18</sup>

#### IV.3.1.3. Cambios repentinos en la refracción del cristalino

En especial, cuando la diabetes no está bien controlada, los cambios en la glucosa sanguínea podrían causar alteraciones en la potencia refractaria por tres o cuatro dioptrías de hipermetropía o miopía.<sup>18</sup>

#### IV.3.2. Cambios en el iris

La infiltración con glucógeno del pigmento del epitelio, esfínter y músculos dilatadores del iris pudiera causar disminución de las respuestas pupilares. Los reflejos también se alteran debido a la neuropatía autónoma de la diabetes.

En otro contexto, la Rubeosis iridis resulta una complicación grave de la isquemia retiniana, que es, también, el estímulo para la neovascularización de la retina en la retinopatía diabética grave.

Se desarrollan numerosos vasos sanguíneos entrelazados en la superficie anterior del iris. Podría presentarse hifema espontáneo. La formación de sinequias periféricas anteriores bloquea el flujo acuoso, esto último resulta en glaucoma secundario (rubeótico).<sup>18</sup>

#### IV.3.3. Parálisis muscular extraocular

Este evento común en la diabetes se manifiesta por aparición súbita de diplopía, como consecuencia de paresia de uno o más músculos extraoculares debido al

infarto de uno de los nervios motores oculares. Podría constituir la primera manifestación de la diabetes. Cuando se afecta el tercer par craneal, el dolor es un síntoma importante. Es imperativa la diferenciación de un aneurisma comunicante posterior; en la parálisis del tercer par por diabetes, la pupila se observa, por lo general, respetada. La recuperación de la función ocular motora empieza dentro de los tres meses después de la aparición de aquélla; es común que esta última resulte completa. El cuarto y sexto pares craneales podrían estar similarmente afectados.<sup>18</sup>

#### IV.3.4. Neuropatía óptica

La pérdida visual se debe, por lo general, a infarto del disco óptico (neuropatía óptica isquémica anterior no arterítica). La papilopatía diabética se manifiesta como tumefacción crónica del disco óptico, usualmente con trastornos visuales leves.<sup>18</sup>

#### IV.3.5. Retinopatía diabética

Es una de las causas principales de ceguera en el mundo occidental, sobre todo entre individuos en edad de trabajar. La hiperglucemia crónica, hipertensión, hipercolesterolemia y tabaquismo son los factores de riesgo para el desarrollo y progreso de la retinopatía. Los jóvenes con diabetes tipo I (dependientes de insulina) no desarrollan retinopatía durante al menos tres a cinco años después del inicio de la enfermedad sistémica. Los diabéticos de tipo II (no dependientes de insulina) pueden tener retinopatía en el momento del diagnóstico que puede ser la manifestación presentadora.

La frecuencia de la retinopatía diabética aumenta con la duración de la enfermedad subyacente. Algunos estudios han sugerido la existencia de una fuerte correlación entre un deficiente control previo de la glucosa en sangre y la elevada frecuencia e intensidad de la retinopatía. No obstante, se desconoce si existe alguna relación causal o si son manifestaciones separadas de una forma más grave del padecimiento.<sup>18</sup>

#### IV.3.5.1. Etapas de la enfermedad ocular diabética.

##### IV.3.5.1.1. Retinopatía no proliferativa

La retinopatía diabética es una microangiopatía progresiva caracterizada por microvasos ocluidos o dañados. Los primeros cambios patológicos son engrosamiento de la membrana basal del endotelio capilar y reducción del número de pericitos. Los capilares se desarrollan en forma de microsacos punteados denominados microaneurismas. Se forman así hemorragias en forma de flama a causa de su localización en la capa de fibras nerviosas orientadas de forma horizontal.

La retinopatía no proliferativa ligera se caracteriza por al menos un microaneurisma. En la retinopatía no proliferativa moderada hay microaneurismas en forma extensiva, hemorragias intrarretinianas, formación de glóbulos venosos o retinitis albuminúrica. La retinopatía no proliferativa grave se caracteriza por retinitis albuminúrica, formación de glóbulos venosos y anomalías microvasculares intrarretinianas (IRMA, por sus siglas en inglés).<sup>18</sup>

##### IV.3.5.1.2. Maculopatía

La maculopatía diabética se manifiesta como engrosamiento retiniano focal o difuso o edema causado primero por desintegración de la barrera hematorretiniana al nivel del endotelio capilar retiniano, el cual permite el derrame de fluido y de los constituyentes plasmáticos en la retina circundante. Es más común en la diabetes tipo II y requiere tratamiento una vez que se hace clínicamente significativa. Esta condición se define como engrosamiento retiniano de la fovea en 500 micras, exudados duros en 500 micras de la fovea asociados con engrosamiento retiniano o engrosamiento retiniano de tamaño mayor que un diámetro de disco, del cual cualquier parte se sitúa en un diámetro de disco de la fovea.

La maculopatía puede también ser causada por isquemia, que se caracteriza por edema macular, hemorragias profundas y microexudación. La angiografía con fluoresceína muestra pérdida de capilares retinianos con agrandamiento de la zona foveal avascular.<sup>18</sup>

#### IV.3.5.1.3. Retinopatía proliferativa

La retinopatía proliferativa afecta a un 5 por ciento de la población diabética. Se desarrolla en 15 años desde el principio de la enfermedad sistémica en 50 por ciento de diabéticos de tipo I. Es menos prevalente en diabéticos de tipo II, pero como hay más pacientes con esta clase de diabetes, hay más pacientes con retinopatía proliferativa con diabetes de tipo II que con diabetes de tipo I. Habitualmente, pero no siempre, aparece en ojos con cambios no proliferativos.<sup>10,18</sup>

Las complicaciones oculares más graves de diabetes mellitus son causadas por retinopatía diabética proliferativa. La isquemia retiniana progresiva llega a estimular la formación de nuevos vasos delicados que derraman proteínas séricas y fluoresceína en forma profusa. La retinopatía diabética proliferativa temprana se caracteriza por la presencia de algunos vasos sanguíneos nuevos sobre el disco óptico o en cualquier otra parte de la retina.

Se consideran características de alto riesgo los nuevos vasos sobre el disco óptico que se extiendan más de un tercio del diámetro de éste, algunos nuevos vasos sobre el disco óptico con hemorragia vítrea asociada o nuevos vasos en cualquier otra parte de la retina que se extiendan más de la mitad del diámetro de disco con hemorragia vítrea asociada. Los nuevos vasos frágiles proliferan sobre la cara posterior del humor vítreo y se elevan una vez que el humor vítreo comienza a contraerse alejándose de la retina. Si los vasos sangran, la hemorragia vítrea masiva puede causar pérdida visual súbita. Hay riesgo de desarrollar neovascularización y hemorragia vítrea una vez que se ha desarrollado un desprendimiento vítreo posterior completo.

En ojos con retinopatía diabética proliferativa y adhesiones vitreoretinianas persistentes, las frondas neovasculares elevadas pueden sufrir cambios fibrosos y formar bandas fibrovasculares cerradas que causan tracción vitreoretiniana. Esto puede conducir a desprendimiento progresivo de retina por tracción o, si se produce el rasgado de la retina, a desprendimiento regmatógeno de retina. El desprendimiento de retina puede ser advertido o encubierto por hemorragia vítrea. Cuando la contracción vítrea es completa en estos ojos, la retinopatía proliferativa tiende a entrar a la etapa «involucional» o de extinción. La enfermedad ocular

diabética avanzada puede también complicarse por neovascularización del iris (rubeosis iridis) y glaucoma neovascular.<sup>19</sup>

#### IV.3.6. Formación de imágenes

La OCT es muy valiosa en la identificación y vigilancia de edema macular y en la identificación de cambios estructurales en la retina. El desarrollo de OCT del dominio espectral, con resolución y velocidad de exploración variables y rastreo ocular con capacidad de reproducción mejorada, ha mejorado aún más la vigilancia y evaluación de la enfermedad. La angiografía con fluoresceína es útil para identificar anomalías microvasculares en la retinopatía diabética. Grandes defectos de llenado de lechos capilares («sin perfusión capilar») muestran el grado de isquemia retiniana y suelen ser más prominentes en la periferia media.

El derrame de fluoresceína asociado con edema retiniano puede asumir la configuración petaloide de edema macular cistoide (CME, por sus siglas en inglés) o puede ser difuso. Eso puede ayudar a determinar el pronóstico, así como también el grado y el lugar de tratamiento con láser. Ojos con edema macular e isquemia significativa tienen pronóstico visual menos optimista, con o sin tratamiento láser, que ojos con edema y perfusión relativamente buena.<sup>18</sup>

#### IV.3.7. Tratamiento

La base de la prevención del progreso de la retinopatía es el buen control de hiperglicemia, hipertensión sistémica e hipercolesterolemia. El tratamiento ocular depende de la localización y gravedad de la retinopatía. Los ojos con edema macular diabético que no es clínicamente significativo deben ser vigilados de cerca sin tratamiento láser.

El edema macular es clínicamente significativo si requiere, láser focal y reticulado o láser difuso. El láser de argón en la mácula debe ser suficiente para producir sólo quemaduras leves, ya que las cicatrices de láser pueden extenderse y afectar la visión.

En el tratamiento subumbral, en el cual no se visualiza ninguna quemadura retiniana en ese momento, se ha demostrado que el láser por microimpulsos es

igualmente efectivo y deja cicatriz menor. Son también eficaces las inyecciones intravítreas de triamcinolona o agentes anti- VEGF. <sup>18</sup>

Por inducción de la regresión de nuevos vasos, la fotocoagulación panretiniana con rayos láser (PRP, por sus siglas en inglés) reduce la incidencia de pérdida visual a partir de retinopatía diabética proliferativa en 50 por ciento de casos. Se aplican varios miles de quemaduras láser espaciadas de manera regular en toda la retina para reducir el estímulo angiogénico desde las áreas isquémicas. Se evita la región central limitada por el disco y las arcadas vasculares temporales principales.

Los pacientes con riesgo máximo de pérdida visual son aquellos con características de alto riesgo. Si el tratamiento se aplaza hasta que se han desarrollado características de alto riesgo, es esencial que se logre PRP adecuada sin demora. No se ha mostrado que el tratamiento de retinopatía no proliferativa grave altere los resultados visuales; sin embargo, si el paciente tiene diabetes tipo II, control glucémico reducido o no puede ser vigilado con el suficiente cuidado, se justifica el tratamiento antes de que se desarrolle la enfermedad proliferativa.<sup>18</sup>

La vitrectomía puede despejar la hemorragia vítrea y aliviar la tensión vitreoretiniana. Una vez que ocurre la hemorragia vítrea extensiva, 20 por ciento de los ojos pueden progresar a no percepción de visión luminosa en dos años. La vitrectomía temprana se indica para diabéticos de tipo I con hemorragia vítrea extensiva y grave, proliferación activa y siempre que la visión en el otro ojo sea reducida. De otra manera, la vitrectomía puede aplazarse hasta por un año cuando la hemorragia vítrea sea despejada de forma espontánea (20 por ciento de ojos).

La terapia anti-VEGF intravítrea aplicada unos cuantos días antes de la operación se asocia con velocidad de resangrado reducida y mejores resultados visuales postoperatorios. La vitrectomía para retinopatía diabética proliferativa sólo con hemorragia vítrea ligera únicamente es útil en ojos que ya han sufrido PRP y tienen nuevos vasos extensivos que han iniciado fibrosis.

El desprendimiento de retina por tensión no requiere vitrectomía hasta que el desprendimiento involucra la fovea. El desprendimiento regmatógeno que complica la retinopatía diabética requiere vitrectomía urgente. Las complicaciones que siguen a la vitrectomía son más comunes en diabéticos de tipo II con vitrectomía

previa. Incluyen oftalmomalacia, presión intraocular elevada con edema corneal, desprendimiento de retina e infección.<sup>18</sup>

#### IV.4. Cirugía de catarata en pacientes diabéticos.

La catarata es una afección ocular del segmento anterior que se presenta con una frecuencia de 1,6 veces en las personas con diabetes. En este tipo de paciente la catarata se produce en edades menos avanzadas y progresa más rápidamente. Algunos diabéticos jóvenes insulino-dependientes desarrollan ocasionalmente cataratas metabólicas que pueden disminuir o desaparecer al mejorar el control de la glucemia.

La cirugía de extracción de la catarata constituye el único tratamiento eficaz para mantener o restaurar la agudeza visual, Lo que justifica que a veces coexistan otras patologías oculares como glaucoma, degeneración macular asociada a la edad (DMAE), retinopatía diabética, entre otros. Con los continuos avances en las técnicas microquirúrgicas y en la tecnología relacionada con las lentes intraoculares (LIOs), la calidad de la rehabilitación óptica posoperatoria continúa aumentando. Esto lleva a que la indicación de la cirugía se realice previamente de una forma cada vez más precoz y con menor deterioro visual.<sup>5</sup>

Entre finales de los años 70 y principios de los 90 se informó sobre casos de progresión más rápida de la retinopatía diabética después de la cirugía de cataratas, mediante la utilización de las dos técnicas más comunes en ese momento: extracción de cataratas intracapsular y extracapsular. La técnica quirúrgica de la facoemulsificación fue desarrollada por Kelman en 1967 y se popularizó a principio de los años 80. Sin embargo, no fue ampliamente aceptada hasta 1996, cuando comenzó a usarse en el 97 por ciento de los procedimientos de extracción de cataratas en los Estados Unidos.<sup>19</sup>

Esta nueva técnica reemplazó rápidamente los métodos más antiguos y en la actualidad es el procedimiento más común, con las incisiones pequeñas, tiempo reducido del procedimiento y daño mínimo de las estructuras oculares. El resultado visual después de la facoemulsificación no difiere de la extracción extracapsular. Sin embargo, la facoemulsificación tiene menos complicaciones, en especial menos inflamación y astigmatismo posoperatorio,<sup>18</sup> aunque son más frecuentes las

complicaciones en los diabéticos.<sup>5</sup>

En múltiples foros científicos, tanto internacionales como nacionales, se pone de manifiesto una diferencia con relación a la progresión más rápida de la retinopatía diabética después de la aplicación de la facoemulsificación. Esta investigación pretende analizar y profundizar en los elementos cruciales y fundamentales de la cirugía de catarata en el paciente con retinopatía diabética.<sup>5</sup>

#### IV.4.1. Proceso preoperatorio

En los pacientes diabéticos con catarata es de especial importancia el examen preoperatorio y la valoración de su posible retinopatía. La diabetes es interesante para el cirujano por todos los riesgos que puede tener la enfermedad, teniendo en cuenta la predisposición que tiene el paciente diabético, como las infecciones anexas, la situación de la córnea, la dilatación pupilar, el iris laxo y la dificultad para la midriasis, la isquemia que puede existir a nivel del iris y las sinequias, el estado del otro ojo, el tipo de catarata, la cámara estrecha-glaucoma-tensión ocular y la vascularización tanto en el iris como en el ángulo camerular.

Además, en muchas ocasiones el mal reflejo rojo naranja, lo cual hace que la cirugía sea más trabajosa, así como las enfermedades asociadas, como la hipertensión arterial, la nefropatía diabética, la neuropatía somática, la neuropatía autonómica, la cardiopatía isquémica, la macroangiopatía periférica y otros.<sup>20-21</sup> Debe ser realizada una exploración oftalmológica completa, que debe incluir: <sup>21-23</sup>

Historia: antecedentes patológicos personales generales de diabetes mellitus (clasificación, tiempo de evolución, tratamiento); antecedentes patológicos personales oftalmológicos retinopatía diabética y no retinopatía diabética (clasificación) y antecedentes patológicos familiares.

1. Examen oftalmológico: línea preoperatoria de catarata: biomicroscopia en lámpara de hendidura.

- Segmento anterior: neovascularización del iris, neovascularización del ángulo (gonioscopia).
- Segmento posterior (valoración con especialista de vitreorretina): bajo dilatación pupilar examen con lente aéreo de 90 dioptrías y oftalmoscopia binocular

indirecta para determinar edema macular, retinopatía diabética y otras enfermedades de la retina asociada.

- Tonometría por aplanación: tensión ocular normal o aumentada que puede ser por glaucoma neovascular.

- Ecografía ocular: signos de hemorragia vítrea, desprendimiento de retina con o sin tracción y desprendimiento vítreo.

- Tomografía de óptica coherente (OCT): descartar la presencia de edema macular, agujero macular, desprendimiento de retina seroso, hemorragia macular y membrana epirretinal.

- Angiografía fluoresceínica: para definir variedades de edema macular focal, difuso o isquémico, ya que sus implicaciones en cuanto a pronóstico y tratamiento son diferentes. Además del beneficio de alertarnos, si encontramos áreas retinianas isquémicas para mejor tratamiento de la retinopatía diabética con la fotocoagulación láser previo a la cirugía, ya que está bien documentado desde la década de los años 70 y confirmado a finales de los años 80, que en el posoperatorio de una cirugía impecable en pacientes con catarata y diabetes mellitus, un porcentaje no despreciable presenta edema macular con más alta frecuencia y duración que en condiciones habituales, e incluso se puede observar una progresión, con mayor frecuencia de forma general en pacientes con un mal control metabólico, que transcurre de formas de retinopatía no proliferativa incipiente o leve a formas proliferativas graves en los siguientes meses, y de no considerarlo, a todos nos pueden tomar por sorpresa.<sup>24</sup>

Se recomienda la cirugía de catarata en pacientes con RD tanto para el estudio de la retina como para mejorar su función visual, siempre valorando previamente el estado evolutivo de la enfermedad y la necesidad de láser argón antes de la intervención.<sup>20</sup> También se sugiere la prueba de Amsler modificada y/o la prueba de proyectar luz frente al ojo con catarata y a través de filtros con los colores primarios, para comprobar su verificación.<sup>24-25</sup>

2. Examen complementario: evaluación preoperatoria de las funciones cardíaca, renal y metabólica: hemograma, electrocardiograma, glicemia, proteinuria 24 h, microalbuminuria y lipidograma completo.<sup>26</sup>

3. Valoración por el clínico, el endocrino, el anestesista y, en caso necesario, por otros especialistas según estado clínico del paciente.

4. Valoración de la cifra DE HbAc1 para determinar el grado de control metabólico basal.

5. Controlar, en los pacientes con tratamiento dietético exclusivo, la glucemia capilar antes de iniciar el procedimiento.

6. Mantener en los pacientes controlados con fármacos orales reguladores de la glucemia el siguiente tratamiento:

- Glibenclamida (tabletas de 5 mg). Dosis: 5-20 mg/d por ser el fármaco disponible.

- Metformina (tabletas 500 y 850 mg). Dosis: 500-2 550 mg/d) como primera elección en todo paciente con diabetes tipo II, si no existen contraindicaciones para su uso.<sup>27</sup>

- Se podrán utilizar otros medicamentos (glimepirida, repaglinida, nateglinida, acarbose, sitagliptina), de acuerdo con su disponibilidad.

7. El grupo de pacientes con tratamiento insulínico previo debe lograr su control metabólico óptimo con el ajuste de la dosis de insulina, o como alternativa cuando no se logre cambiar a un régimen más efectivo, como las múltiples dosis de insulina, y siempre deberán recibir glucosa e insulina en el transoperatorio.<sup>28-30</sup>

- Diabetes mellitus tipo I: en el desayuno media dosis de insulina lenta.
- Diabetes mellitus tipo II: Mantener la dosis de insulina acompañada de su desayuno habitual.
- Determinar glucemia posprandial.
- Debe aconsejarse a los pacientes fumadores la supresión de este hábito, el control metabólico de su diabetes y de la hipertensión arterial.<sup>31</sup>

En los pacientes con retinopatía diabética proliferativa avanzada, especialmente si coexiste un componente traccional, es obligado compartir la decisión con un cirujano retinovítreo experimentado en realizar una cirugía simultánea, la que puede incluir facoemulsificación, endofotocoagulación previa vitrectomía, crioretinopexia, uso de antiangiogénicos e incluso aceite de silicón si el caso así lo amerita. La indicación principal de la cirugía sería dependiente de la visión

funcional, es decir, cuando las necesidades visuales del paciente justifican la cirugía de la catarata o la necesidad de tratamiento.<sup>31</sup>

Es imprescindible la obtención del consentimiento informado firmado tanto por el paciente como por el médico que indica la cirugía.<sup>29,31</sup> El preoperatorio de rutina (analítica de sangre y electrocardiograma) en pacientes que se operarán con anestesia local, no ha demostrado reducir la incidencia de complicaciones intra o postoperatoria. Sin embargo, las pruebas preoperatorias estarían indicadas según las necesidades individuales inherentes al estado de salud de cada paciente.<sup>29,31,32</sup>

#### IV.4.2. Proceso transoperatorio

La técnica quirúrgica recomendada es la facoemulsificación, con capsulorrexia entre 5,5 y 6 mm. El tipo de LIO recomendado es el de acrílico y el de PMMA, el de silicón no es recomendable. Además, debe tener óptica 6 mm, con filtros UV y amarillos, así como LIO telescopios. Se debe realizar un pulido de la cápsula posterior manteniendo su integridad, meta de cualquier cirujano, ya que la ruptura de esta con pérdida de vítreo empeora el pronóstico visual del paciente.

En muchas ocasiones debemos indicar la dilatación días antes, para lograr mejor manipulación en el acto quirúrgico, y recordar las medidas que hay que tener con el paciente diabético, por la debilidad epitelial que tienen, además de que puede existir sangrado en el acto por la neovascularización en el ángulo camerular:<sup>31,32</sup>

1. Es imprescindible intervenir a primera hora.
2. La intervención debe ser similar a la de un paciente con catarata no diabético.
3. Extremar las medidas de antisepsia para evitar el riesgo de sepsis (yodopovidona 10 por ciento para uso externo y al 5 por ciento para conjuntiva durante 3 minutos).
4. Evitar la ruptura de la cápsula posterior por el riesgo de progresión de la retinopatía diabética y el edema macular.
5. Aplicar la anestesia tópica.
6. Realizar la incisión corneal en la región temporal.
7. Los viscoelásticos deben ser adhesivos.

8. En las pupilas pequeñas se pueden escoger ganchos de iris, anillos de iris, estiramiento bimanual y esfinterotomías.

9. La capsulorrexia debe ser de diámetro entre 5,5 y 6 mm.

10. Las lentes hidrofílicas serán de diámetro óptico no inferior a 6 mm.

El método de introducción de la lente es un paso a determinar por cada cirujano. Puede escoger una lente inyectable a través de un tamaño predecible de incisión y fácil y rápida de implantar con menor traumatismo ocular y de la propia lente al disminuir su manipulación para reducir también el riesgo de endoftalmitis.<sup>22,28</sup> El diámetro de la lente es variable. Se recomienda la utilización de lentes de diámetro óptico grande (6 mm) ya que su centrado es más fácil, presentan menor sintomatología en pacientes con mayor diámetro pupilar bajo midriasis y producen menor opacificación de la cápsula posterior.<sup>20,26</sup> En cuanto al material de la lente, parece que las LIOs de bordes cuadrados pueden aumentar el riesgo de metamorfopsias.<sup>21,32</sup>

#### IV.4.3. Proceso posoperatorio

- Retirar la oclusión a las 2 h de la cirugía y comenzar a aplicar:<sup>10</sup>
  - Antibiótico tópico: cloranfenicol, gentamicina o ciprofloxacino (colirio) 1 gota cada 2 h.
  - Antiinflamatorios tópico esteroideo: prednisolona o dexametazona (colirio) 1 gota cada 2 h.
1. Se recomienda la revisión a las 24 horas post intervención por parte del oftalmólogo.<sup>27</sup>
  2. Reconsulta a la semana de la cirugía y al mes. Se recomienda refracción si existe daño retinal y valoración con el retinólogo a la semana, así como seguimiento en dependencia del criterio del retinólogo.<sup>5</sup>
  3. Conducta postoperatoria de su enfermedad de base:<sup>5</sup>
    - DM2 no insulino-dependientes tratados con dieta: posterior a la intervención quirúrgica, si la vía oral es permitida, indicar dieta de 12000 a 1400 kcal.
    - DM2 no insulino-dependientes tratados con antidepresivos orales: posterior a la intervención quirúrgica, si tolera la dieta indicar 12000 a 1400 kcal y reanudar antidepresivos orales.

- DM2-DM1. Pacientes insulino-dependientes: si se tolera dieta, indicar 12000 a 1400 kcal y reanudar la pauta habitual de insulina.

4. Realizar angiografía fluoresceínica si se observa progresión del daño retinal a las 2 o 3 semanas de su cirugía y la opinión autorizada del retinólogo en relación con el edema macular o la isquemia.<sup>5</sup>

5. Completar el tratamiento de fotocoagulación si fuera necesario en las retinopatías activas.<sup>5</sup>

6. Reconocer el edema secundario a la maculopatía diabética del edema macular cistoide primario posquirúrgico.

Las complicaciones oculares son más frecuentes por la permeabilidad vascular relacionada con la enfermedad, las limitaciones locales para el abordaje cómodo de la catarata (midriasis insuficiente) y por la ausencia del reflejo rojo naranja. Dentro de las complicaciones en el segmento anterior podemos encontrar alteraciones epiteliales corneales; presencia de signos inflamatorios, formación de depósitos de fibrina, sinequias, con riesgo de bloqueo pupilar; rápido desarrollo de opacificación capsular, hemorragias, neovascularización y glaucoma neovascular.

En el segmento posterior se puede presentar la progresión de la retinopatía, el edema macular cistoide, el edema macular clínicamente significativo, las hemorragias y los desprendimientos localizados o no de retina.<sup>5</sup>

#### IV.4.4. Complicaciones quirúrgicas

Son las asociadas al bloqueo retrobulbar o peribulbar como: hemorragia retrobulbar, perforación del globo ocular e incluso parálisis respiratoria son extremadamente raras en sí mismas (0,066 por ciento), ahora con el uso casi de regla de anestesia tópica son eventos extraordinarios.<sup>33</sup>

##### IV.4.4.1. Transoperatorias

Quemadura corneal: es una complicación rara en la actualidad debido a los avances en la facodinamia las puntas de faco de alta resistencia y la modulación del poder de las máquinas de faco. Se registra una mayor incidencia en cirugías con incisiones más pequeñas o al operar núcleos duros.<sup>34</sup>

Incisión: debe ser impecable, autosellable, una mala incisión es una condición

de mala estabilidad de cámara anterior, así como lesiones corneales. La mala hermeticidad aumenta el riesgo de endoftalmitis.<sup>34</sup>

Desprendimiento de la membrana de Descemet (DMD): es una complicación poco común, pero si no se atiende puede tener graves repercusiones. Está estrechamente relacionado con la cirugía de catarata. Clínicamente se distinguen dos tipos: planares, cuando la separación entre la membrana de Descemet y el estroma es menor de 1 mm y no planares si esta distancia es mayor.<sup>35</sup>

Dentro de los factores que pueden predisponer a un DMD, se encuentran los propios del paciente y los inducidos por el cirujano. Dentro de los factores correspondientes al paciente, tenemos cámara anterior estrecha, predisposición anatómica de las adherencias corneales dadas por una alteración genética, inserción accidental de los instrumentos entre estroma y Descemet, uso de tijeras, cuchilletes y agujas con punta roma, incisiones muy anteriores, inyectar BSS o material viscoelástico entre el estroma profundo y la membrana de Descemet.<sup>35</sup>

Escape de la capsulorrexia: Idealmente debe de cumplir con las características de ser circular y continúa. Si ocurre un desgarro en la cápsula se corre hacia la periferia y al acercarse a la inserción de las fibras zonulares se corre.<sup>34</sup>

Rotura de la cápsula posterior sin o con pérdida de vítreo: Es la complicación transoperatoria más común. Se asocia potencialmente a núcleo luxado, pérdida vítrea dando lugar a desprendimiento de retina, edema macular quístico y dificultades con la colocación de la lente intraocular. Un estudio en el hospital de Oftalmología St Thomas, Londres asoció la edad (>90 años), sexo masculino, la presencia de glaucoma, retinopatía diabética, las cataratas densas, pseudoexfoliación / facodonesis, presencia de opacidades vítreas, la pupila pequeña, el uso de prazosina, la incapacidad para permanecer acostado y los cirujanos jóvenes como factores de riesgo para esta complicación.<sup>36-38</sup>

Iridodiálisis: ocurre como resultado de la manipulación inapropiada de tejidos intraoculares, aunque es rara, los pacientes con síndrome de pseudoexfoliación son más propensos a sufrirla.<sup>39</sup>

Diálisis zonular con o sin pérdida de vítreo. Se presenta principalmente en pacientes de edad avanzada, catarata intumesciente o morganiana, síndrome de

pseudoexfoliación, o en pacientes con algún trauma ocular. En caso de rotura zonular mayor a un 45 por ciento se debe utilizar un anillo de tensión capsular, si la diálisis es mayor a un 45 por ciento se deberá fijar el anillo de tensión capsular o el lente intraocular.<sup>34</sup>

Luxación de núcleo a cavidad vítrea. Se deberá limpiar la cámara anterior con o sin implante de lente intraocular, así mismo enviar al retinólogo para realizar vitrectomía en casos donde el fragmento sea mayor a un 25 por ciento.<sup>34</sup>

Luxación de lente a cavidad vítrea. La luxación de un lente intraocular de cámara posterior hacia la cavidad vítrea es una complicación rara, pero de gran importancia, que ocurre generalmente por un soporte inadecuado de la cápsula posterior, y que puede llevar a complicaciones graves que pueden dar como resultado la pérdida de la función visual.<sup>2</sup>

Hemorragia supracoroidea masiva (hemorragia expulsiva): Es una acumulación expulsiva de la sangre en el espacio abarcado entre la coroides y la esclerótica con una elevación repentina de la presión intraocular que conlleva a la expulsión del contenido del globo ocular a través de la herida quirúrgica.<sup>38</sup> Esta puede ser una complicación devastadora de la cirugía oftalmológica, es muy rara en una cirugía de catarata con incisión pequeña, su incidencia es de alrededor de 0,04 por ciento. Los factores de riesgo para una hemorragia supracoroidea incluyen la edad avanzada, la presión intraocular alta, hipertensión sistémica, glaucoma, miopía axial, diabetes mellitus, terapia anticoagulante, afaquia y pseudofaquia.<sup>36,41,42</sup>

#### IV.4.4.2. Postoperatorias tempranas

Aumento de la presión intraocular: Los ojos sometidos a cirugía de catarata se ha demostrado que tienen un aumento transitorio de presión intraocular en el posoperatorio (PIO). Esto puede ser exacerbado si los materiales viscoelástico utilizados durante la cirugía no están completamente aspirados del ojo y se ha demostrado que diferentes agentes confieren diferentes riesgos de PIO elevada. Materiales viscoelásticos de mayor peso molecular ocasionarán una elevación más alta en el post-operatorio.<sup>34</sup> Otro factor importante que es causa de PIO elevada es el uso de los esteroides para el control de la inflamación.<sup>40,43</sup>

Endoftalmitis bacteriana aguda: La endoftalmitis es una de las complicaciones más temidas de la cirugía de catarata debido a sus consecuencias devastadoras. Los factores de riesgo más frecuentes son la rotura capsular posterior, el tiempo quirúrgico prolongado, dehiscencia de heridas y los cirujanos con menos experiencia. Otros factores que son más polémicos incluyen aumento de la edad del paciente, lugar de la incisión corneal y la configuración de la herida.<sup>44</sup>

La endoftalmitis se puede presentar ya sea aguda o como una forma crónica. La forma aguda se produce pocos días después de la cirugía y se presenta con dolor, enrojecimiento, hipopión y vitritis, son causadas por microorganismos grampositivos y por lo general se originan de la flora del paciente. Actualmente, los tres métodos más aceptados para reducir el riesgo son usar una solución apropiada antiséptico (yodo povidona), adecuada colocación del campo quirúrgico para excluir las pestañas y el uso de antibióticos intracamerales, tales como cefuroxima en la conclusión de la cirugía.<sup>36</sup> El microorganismo más comúnmente aislado en los pacientes con endoftalmitis aguda en el postoperatorio es el *Estafilococo Epidermidis* en el 50 por ciento de las ocasiones.<sup>44</sup>

Dehiscencia de heridas con prolapso de iris: No es una complicación rara y suele ocurrir a través de la incisión principal, comúnmente se asocia a síndrome de iris flácido y puede presentarse en pacientes con ninguna predisposición. Esta puede ocurrir en cualquier etapa de la cirugía o el postoperatorio. El mecanismo por el cual se produce es explicado por el principio de Bernoulli y su efecto sobre la posición del iris durante el movimiento de fluido dentro del ojo.

Factores de riesgo asociados dependen de la configuración del iris y profundidad de la cámara anterior.<sup>32</sup> El prolapso del iris es mucho menos común en la cirugía por facoemulsificación que otras técnicas empleadas.<sup>45</sup>

Edema corneal: la aparición de este durante el postoperatorio de la facoemulsificación, es regularmente atribuido a la exposición directa del endotelio de la córnea a la energía ultrasónica por un tiempo prolongado, conduciendo al daño y a la pérdida celular de esta. Factores conocidos son una mala técnica quirúrgica y facoemulsificación de cataratas nucleares duras.<sup>46</sup>

Las complicaciones de la cirugía de catarata se presentan en dependencia de

muchos factores, entre ellos el grado de entrenamiento del cirujano que realiza la operación, la técnica quirúrgica empleada, las características particulares del ojo que se opera, la cooperación, la edad del paciente, la asociación de determinadas enfermedades generales, la disponibilidad de equipos e insumos adecuados entre otras.<sup>47</sup>

## V. CONCLUSIONES

Con todo lo estudiado y relatado hemos intentado responder a la pregunta de investigación y a los objetivos extrayendo las siguientes conclusiones:

- a. El objetivo principal de la cirugía de catarata es conseguir la mejor agudeza visual (AV) del paciente.
- b. Los resultados de la cirugía dependen, en gran medida, del estado de salud preoperatorio del paciente, su evaluación integral, la técnica quirúrgica utilizada para la extracción de la catarata y tipo de lente intraocular utilizado.
- c. Lo que más influye en la aparición de las complicaciones son la técnica quirúrgica a elegir y el tamaño de la incisión.
- d. El tratamiento con láser (Fotocoagulación), en dependencia con los criterios y la cirugía precoz, mejoran el pronóstico visual; destacando que se recomienda intentar siempre la técnica de facoemulsificación con capsulorrexis para implantar una lente intraocular.
- e. A pesar de que se han desarrollado nuevas técnicas quirúrgicas en el manejo de la catarata, existe el riesgo de presentar complicaciones; siendo más alta la incidencia en el paciente diabético.
- f. Dentro de las complicaciones están: rotura de la cápsula posterior con o sin pérdida de vítreo (es la complicación transoperatoria más común), dehiscencia de heridas con prolapso de iris, iridodiálisis, luxación de lente a cavidad vítrea, diálisis zonular con o sin pérdida de vítreo (se presenta principalmente en pacientes de edad avanzada), quemadura corneal (esta se registra una mayor incidencia en cirugías con incisiones más pequeñas o al operar núcleos duros), desprendimiento de la membrana de Descemet, cuadros inflamatorios postoperatorios, hemorragias, las opacidades capsulares, alteraciones del epitelio corneal, el retraso de la cicatrización e infecciones.
- g. Se debe priorizar la evaluación integral del paciente para valorar aspectos importantes sobre su salud general y ocular, de modo tal que se puedan minimizar los riesgos de padecer ciertas enfermedades visuales.
- h. El cumplimiento de una guía en la evaluación y manejo preoperatorio en pacientes diabéticos diagnosticados con catarata garantiza un mejor

resultado quirúrgico, obteniendo así menor riesgo de complicaciones; ayudando a la selección del tratamiento quirúrgico y farmacológico adecuado para cada paciente.

- i. Es importante resaltar que la mayoría de los estudios realizados con anterioridad coinciden en que la catarata es más frecuente y precoz en pacientes diabéticos.
- j. La diabetes mellitus se considera un factor de riesgo para la aparición de la opacidad lenticular, así como también, un desarrollo de la retinopatía diabética, ya sea proliferativa o no proliferativa, complicando de esta manera, el manejo y pronóstico de dicho paciente y aumentando la posibilidad de la presentación de complicaciones.
- k. El conocimiento por parte del paciente diabético acerca de su patología puede ayudar sustancialmente a disminuir las complicaciones oftalmológicas que esta trae consigo, siguiendo de manera responsable un tratamiento farmacológico y llevando una vida saludable que favorezca al control de su glucemia.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego de haber analizado y logrado una conclusión, resulta de suma importancia dejar por sentado las siguientes recomendaciones para fines de estudios futuros:

1. Se deja abierta la posibilidad de la realización de estudios posteriores utilizando otra metodología o bien, otros instrumentos.
2. Con el punto anterior, se sugiere la elaboración de encuestas para el abordaje del paciente.
3. Se sugiere la elaboración de un protocolo para el manejo del paciente.
4. La realización de un estudio prospectivo, en donde se evidencien las presencias de las complicaciones quirúrgicas de catarata en los pacientes diabéticos.

## VII. REFERENCIAS

1. Alemañ J, Martorell J, Villar Valdés R. Oftalmología. 4.<sup>a</sup> ed. El Vedado, Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003.
2. Aguado M. Incidencia de complicaciones transoperatorias y postoperatorias y sus factores asociados, en cirugía de cataratas por técnica de falcoemulsificación en la UMAE N° 14 "Lic. Adolfo Ruiz Cortines", realizada por médicos residentes del tercer año de oftalmología. Tesis de postgrado-oftalmología. Veracruz; 2013.
3. Díaz J, Anaya D, Toro-Giraldo L, Neira M, Osorio M. Resultados y Complicaciones de Cirugía de Catarata por Facoemulsificación; 2018. Bogotá. Vision pan-america. Volumen 17. [citado 03 de Diciembre de 2019] Disponible en: <https://journals.sfu.ca/paao/index.php/journal/article/viewFile/495/pdf>
4. Negrete Reyes, A. and Vásconez Swett, M., 2019. Manifestaciones Oftalmológicas Más Frecuentes En Diabéticos Tipo II Mayores A 60 Años En La Fundación Blanca'S House.. Doctorado. Universidad católica de Santiago de Guayaquil.
5. Hormigó I, Galindo K, Cárdenas T, León P, Trujillo K, Montero E. Cirugía de catarata en el paciente diabético; 2015. La Habana. Revista Cubana. Volumen 28 [citado 10 de Febrero de 2020] Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/306/html>  
[151](#)
6. Hormigó I, Polanco A, Bernal N, Arias A, Cuan Y, Veitía Z. Resultados quirúrgicos en diabéticos operados de catarata mediante la técnica de faco chop [Internet]. ScienceDirect. 2015 [citado 22 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451914001036>
7. Hernández U., Conocimiento de las alteraciones oculares de la diabetes mellitus en la población en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Tesis de grado- tecnólogo médico oftalmología. Santo Domingo, Rep. Dom; 2014.
8. Gutiérrez Y, Rodríguez Y, Dorado C, Caracterización de la cirugía de

- catarata en pacientes con retinopatía diabética. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC). Tesis de postgrado-oftalmología. Santo Domingo, Rep. Dom; 2004.
9. Vaughan D, Asbury T. Oftalmología general. 18.<sup>a</sup> ed. San Francisco, California: Mcgraw-Hill Interamericana Editores; 2012.
  10. Alemañ MJ. Oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2005
  11. Campos Pavón, J., Pérez Trigo, S. and Arnalish, F., *Manual AMIR*. 9th ed. Madrid: Academia de Estudios Mir; 2017
  12. Bobrow J, American Academy of Ophthalmology (AAO), (2012) Cristalino y Cataratas, Edit. Elsevier España.
  13. Quiroz M, Cirugía: IV Oftalmología: Catarata, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima). Facultad de Medicina. Escuela Académico Profesional de Medicina Humana. Departamento Académico de Cirugía; 2000.
  14. Kanski J, Oftalmología clínica, 8.<sup>a</sup> ed, Barcelona, España: Ediciones Doyma.
  15. Peralta S, Sepúlveda M. Incidencia del Edema Macular Pseudofáquico en pacientes Diabéticos y no Diabéticos post cirugía de Cataratas por Facoemulsificación, medidos con Tomógrafo de Coherencia Óptica (RTvue) en el Hospital Naval Almirante Nef, Viña del Mar. Tesis de grado-tecnólogo médico oftalmología. Viña del Mar; 2018.
  16. Seth RK, Abedi G, Daccache AJ, Tsai JC. Cataract secondary to electrical shock from a Taser gun. J Cataract Refract Surg 2007.
  17. Kanski J, Oftalmología clínica, ed. Española, Barcelona, España: Ediciones Doyma; 1985.
  18. Federman J, Gouras P, Schubert H, Madison S, Vrabc T. Retina and vitreous. Vol. 9. Spain: Mosby Inc; 1994.
  19. Vaughan D, Asbury T, Tabbara K. Oftalmología General. 9.<sup>a</sup> ed. Mexico, D.F.: El Manual Moderno; 1991.
  20. Nagahara K. Phaco-chop technique eliminates central sculpting and allows faster, safer phaco. Ocular Surgery News, International Edition. 1993.
  21. Rodríguez Méndez E, Rodríguez Fontal M, Alfaro V, Quiroz-Mercado H.

- Catarata en pacientes con retinopatía diabética. Retinopatía diabética. Tratado médico quirúrgico. Mac Line SL; 2006.
22. Hong T, Mitchell P, De Loryn T, Rochtchina E, Cugati S, Jin Wang J. Desarrollo y progresión de retinopatía diabética después de cirugía de cataratas. Martín Mocerrea; 2019.
  23. Asís O, Ruiz A, Soler FL, Romero MD. Daño endotelial tras facoemulsificación de cataratas maduras. 1999 [citado 8 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/secoir/secoir1999/rev99-2/99b-08.htm>
  24. Hernández JR, Curbelo L, Padilla CM, Ramos M, Rio M. Resultados de la cirugía de catarata por microincisiones. Rev Cubana Oftalmol. 2005 [citado 2 de mayo de 2020]; Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol18\\_1\\_05/oft09105.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol18_1_05/oft09105.htm)
  25. Hirsch IB. Sliding scale insulin-time to stop sliding. JAMA. 2009.
  26. Vann MA. Perioperative management of ambulatory surgical patients with diabetes mellitus. Curr Opin Anaesthesiol. 2009.
  27. American Academy of Ophthalmology. Cataract in the adult eye. Preferred practice pattern guideline. San Francisco, CA. EE.UU: American Academy of Ophthalmology. 2011 [citado 10 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.aao.org/pp>
  28. The Royal College of Ophthalmologists. Cataract surgery guidelines [monografía en Internet]. London: científic Department. The Royal College of Ophthalmologists. 2010 [citado 23 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.rcophth.ac.uk>
  29. Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA, et al. The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. Study of Medical Testing for Cataract Surgery. N Engl J Med. 2000.
  30. Bass EB, Steinberg EP, Lutrha R, Schein OD, Tielsch JM, Javitt JC, et al. Do ophthalmologists, anesthesiologists, and internists agree about preoperative testing in healthy patients undergoing cataract surgery? Arch Ophthalmol. 1995.
  31. Dowler JG, Hykin PG, Hamilton AMP. Phacoemulsification versus

- extracapsular cataract extraction in patients with diabetes. *Ophthalmology*. 2000.
32. Díaz Valle D. Estudio morfológico y funcional del endotelio corneal tras la cirugía de cataratas. [Tesis de grado]. Madrid: Universidad de Medicina; 1995.
  33. Mura J. *Revista Med. Clondes: Cirugía Actual de la Catarata* 2010.
  34. C. Palacio, H. Matriz , J. Lozano, J. Villar et. al, *Catarata: diagnóstico y tratamiento*. Intersistemas SA de CV ed. 2007.
  35. Francis PJ et col, "Post-operative iris prolapse following phacoemulsification and extracapsular cataract surgery" en *Eye (London, England)* 1997; Vol. 11 (Pt 1): 87-90.
  36. Elsie Chan Franzo et al, "Complications of cataract Surgery" en *Clinical and experimental Optometry*, 2010.
  37. Santacruz I., "Rotura de cápsula posterior en cirugía de catarata: frecuencia, manejo y resultado visual" *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, Vol. 7, 2011.
  38. Chang D., Braga-Mele R., Mamalis N., Masket S., Miller K., Nichamin L., Packard R., Packer M., *Clinical experience with intraoperative floppy-iris syndrome J Cataract Refract Surg*, 2008.
  39. Jawad M., Nadeem A., Haq Khan A., Aftab M., *Complications of Cataract Surgery in Patients with Pseudoexfoliation Syndrome* 2009.
  40. Ayala Fernández M., "Desprendimiento Coroideo" en *Complicaciones en segmento posterior secundarias a cirugía de catarata, Oftalmología en la opinión de los expertos*, Ed. Garaitia, 2011.
  41. De la Madrid Torre G., "Hemorragia Expulsiva" en *Complicaciones en segmento posterior secundarias a cirugía de catarata, Oftalmología en la opinión de los expertos*, Ed Garaitia, 2011.
  42. Sheshidhar G. Bannale et al, "Prospective, Open-label Study to Compare the Efficacy and the Safety of Topical Loteprednol Etabonate and Topical Flurbiprofen Sodium in Patients with PostOperative Inflammation after Cataract Extraction" en *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2012 November, Vol-6.
  43. Hormigó Puertas I. et al, "Endoftalmitis en la cirugía de catarata en el

Hospital ClínicoQuirúrgico “Juan Bruno Zayas” en Revista Misión Milagro,  
Julio 2009: Disponible en:  
<http://www.misionmilagro.sld.cu/vol3no3/rev3302.php>

44. Seng-Ei TI et al, “Descement membrane detachment after phacoemulsification surgery: Risk factors and success of air bubble tamponade” en The journal of cornea and external disease, 2012: Disponible en: [www.corneajml.com](http://www.corneajml.com)
45. Rubio-Romero O., Morales-Gómez M., Matiz-Moreno H., NasserNasser L., Resultado visual en ruptura de la capsula posterior en facoemulsificación realizada por residentes. Rev Mex Oftalmol; Septiembre - Octubre 2004.
46. Masket S., Belani S., Cataract Surgery: Preoperative Evaluation of the Patient with Visually Significant Cataract, El Sevier, ed. 2010: 21- 32.
47. Oliveros Ginarte AM, Cuadrado Frías GM, Remón Martí D, Sarduy Ginarte YL. Complicaciones de la cirugía de catarata en el paciente diabético. Bayamo. Cuba: Multimed. Revista Médica.; 2018.

## VIII. ANEXOS

### VIII.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2020-2021	
Selección del tema	2020	Junio – Julio
Búsqueda de referencias		Agosto
Elaboración del anteproyecto		Septiembre - Noviembre
Sometimiento y aprobación		Diciembre
Redacción y revisión del informe	2021	Enero
Encuadernación		
Presentación		

## VIII.2. Costos y recursos

VIII.2.1. Humanos			
2 sustentantes			
1 asesor (metodológico y clínico)			
Personal médico calificado en número de cuatro			
Personas que participaron en el estudio			
VIII.2.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	1 resmas	250.00	250.00
Papel Mistique	1 resmas	540.00	540.00
Lápices	1 paquete de 2	70.00	70.00
Borras	Und	24.00	24.00
Bolígrafos	1 paquete de 2	68.00	68.00
Computador Hardware:	Und		
Core i5 7ma generacion; 1 TB RAM; 20 GB H.D; CD-ROM 52x	1 paquete de 2und		
Impresora HP 932c			
Scanner: Microteck 3700			
Software:			
Microsoft Windows 10			
Microsoft Office 2016			
Omnipage Pro 10			
Dragon Naturally Speaking			
Easy CD Creator 2.0			
Presentación:			
Sony SVGA VPL-SC2 Digital data projector			
Cartuchos HP 45 A y 78 D		600.00	1,200.00
	2 unidades		
VIII.2.3. Información			
Adquisición de libros			
Revistas			
Otros documentos			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
VIII.2.4. Económicos			
Papelería (copias)	1200 copias	00.50	600.00
Encuadernación	3 informes	80.00	240.00
Alimentación			4,000.00
Transporte			5,000.00
Inscripción del anteproyecto			
Inscripción de la tesis			15,000.00
Imprevistos			
Total			\$26,992.00

### VIII.3. Evaluación

Sustentantes:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jhennifer María Estevez Ureña

Karla Patricia Cabrera Guerrero

Asesores:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Demeter De Marchena (clínico)

Rubén Darío Pimentel (metodológico)

Jurado:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Autoridades:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Claudia Scharf

Dr. William Duke

Directora de escuela de medicina

Decano facultad ciencias de la salud

Fecha de presentación: \_\_\_\_\_

Calificación: \_\_\_\_\_