



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"

TÍTULO

*CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA MACULAR POSTERIOR A CIRUGÍA DE
CATARATA EN PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA MEDIDO
MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN LA UMAE
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI DE JULIO 2023 A
SEPTIEMBRE 2023.*

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA
EN LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. MICHELLE MALDONADO CASTILLO

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JULIO ALEJANDRO BLANCO D'MENDIETA

CIUDAD DE MÉXICO

JUNIO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

1. DATOS DEL ALUMNO	
APELLIDO PATERNO	Maldonado
APELLIDO MATERNO	Castillo
NOMBRE	Michelle
TELÉFONO	5626 41 1400
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional Autónoma De México
FACULTAD	Facultad De Medicina
ESPECIALIDAD	Oftalmología, Residente de tercer año.
No. DE CUENTA	521214746
CORREO ELECTRÓNICO	micm.castillo@gmail.com
2. DATOS DE LOS AUTORES	
TUTOR PRINCIPAL	Dr. Julio Alejandro Blanco D´ Mendieta Cirujano oftalmólogo, subespecialidad en oftalmología pediátrica; órbita, párpados y vía lagrimal. Jefe del Servicio de Oftalmología Segmento posterior del Hospital de Especialidades. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Teléfono: 5554528174 Correo: bdmendieta@hotmail.com
3. DATOS DE LA TESIS	
TÍTULO	<i>CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA MACULAR POSTERIOR A CIRUGÍA DE CATARATA EN PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA MEDIDO MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI DE MARZO 2023 A AGOSTO 2023.</i>
No. DE PÁGINAS	
AÑO	2023
NÚMERO DE REGISTRO	

DOCTORA
VICTORIA MENDOZA ZUBIETA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DOCTOR
JULIO ALEJANDRO BLANCO D'MENDIETA
TITULAR DEL CURSO DE OFTALMOLOGÍA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DOCTOR
DR. JULIO ALEJANDRO BLANCO D'MENDIETA
JEFE DE SERVICIO SEGMENTO POSTERIOR OFTALMOLOGÍA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XX

ÍNDICE

TEMA		PÁGINA
1	Abreviaturas	6
2	Resumen	7-9
3	Marco Teórico	10-12
4	Planteamiento del problema	13
5	Justificación	14
6	Pregunta de investigación	15
7	Hipótesis	16
8	Objetivos	17
9	Pacientes y métodos	18
10	Diseño del estudio	19
11	Criterios de selección	20
12	Tamaño de la muestra y análisis estadístico	21
13	Definición de variables	22-27
14	Aspectos éticos	28-30
15	Resultados	31-35
16	Discusión	36-37
17	Conclusión	38
18	Bibliografía	39-42
19	Anexos	43

RESUMEN

Título: Características del área macular posterior a cirugía de catarata en pacientes con retinopatía diabética medido mediante tomografía de coherencia óptica en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI de julio 2023 a septiembre 2023.

Antecedentes: La catarata es una de las principales causas de ceguera en el mundo, debido a esto la cirugía de catarata es uno de los principales procedimientos quirúrgicos realizados dentro de la oftalmología. Dentro de las principales complicaciones posteriores a la cirugía de catarata se encuentra el edema macular cistoide y existen varios factores transoperatorios que promueven el aumento de la permeabilidad de la barrera hematorretiniana además que en los pacientes diabéticos se ha encontrado una alteración más severa de la misma. Este tipo de cambios en el área macular no han sido documentados.

Objetivos: Determinar las características del área macular en pacientes operados de cirugía de catarata con retinopatía diabética no proliferativa medido mediante tomografía de coherencia óptica en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI de julio 2023 a septiembre 2023.

Material y métodos: Pacientes mayores de 18 años que cumplan con los criterios de inclusión, quienes son candidatos a cirugía de catarata mediante facoemulsificación en el servicio de Oftalmología de la UMAE Hospital de especialidades Centro Médico Nacional SXXI.

Recursos e infraestructura: Se realizará en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI la cual cuenta con los recursos humanos de médicos de base de oftalmología, médicos residentes además cuenta con los insumos y el estudio de tomografía de coherencia óptica.

MARCO TEÓRICO

La catarata es una de las principales causas de ceguera en el mundo, se estima que 15.2 millones de personas en el mundo por arriba de los 50 años sufren discapacidad visual moderada a severa debido a esta enfermedad. (1) Debido a esto, la cirugía de catarata es uno de los principales procedimientos quirúrgicos realizados dentro de la oftalmología.

A través de los años la cirugía de catarata ha ido evolucionando al punto que actualmente es un procedimiento menos invasivo, y dado a esto se han reducido las complicaciones asociadas y el tiempo de recuperación. Dentro de las principales complicaciones posteriores a la cirugía de catarata se encuentra el edema macular cistoide (2), su incidencia se encuentra entre el 0.2-2%. (3) y su prevalencia se ha encontrado en algunos estudios entre 0.95% y 1.75% (4,5). Estas cifras son aún mayores en los pacientes diabéticos en comparación a sujetos sanos, en los cuales se ha encontrado una incidencia entre 11.1 % hasta el 50%. (6)

De acuerdo a una publicación donde se estudiaron 7323 pacientes diabéticos y 285 de estos se sometieron a cirugía de catarata se encontró una mejora de la agudeza visual independientemente del grado de retinopatía diabética que presentarán. A su vez se halló una incidencia del 4% de edema macular clínicamente significativo al año posterior a la cirugía de catarata, esto nos habla del grado de progresión de la retinopatía diabética posterior a la cirugía de catarata. (7)

El edema macular quístico se produce secundario al aumento de la permeabilidad de los capilares perifoveolares y la disrupción de la barrera hematorretiniana se forman espacios quísticos en las capas de Henle y plexiforme externa. La fovea es relativamente avascular por lo que mantiene una reabsorción capilar limitada, al mismo tiempo el exceso de fluido produce tracción y estrés mecánico en las células de Müller y clínicamente se traduce a disminución de la agudeza visual central y escotomas. (8) De acuerdo a estudios esta alteración descrita en la barrera hematorretiniana se ha encontrado con mayor severidad en los pacientes con retinopatía diabética proliferativa en comparación con los pacientes con retinopatía diabética no proliferativa y sujetos sanos. (9,10)

Asimismo, en los pacientes con retinopatía diabética se han encontrado dos mecanismos por los cuales se puede presentar el edema macular, los cuales son el edema en pseudofaquia secundario a la alteración de la barrera hematorretiniana previamente descrito (Síndrome de Irving Gass) o debido a la progresión del daño producido por la retinopatía diabética en el área macular. (11,12,13)

Los factores de riesgo pueden ser tanto preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, entre los cuales se encuentran la retinopatía diabética (14), membranas epirretinianas (15), uveítis (16), oclusiones vasculares, edema macular cistoide previo (17), tipo de técnica quirúrgica (18), ruptura de la cápsula posterior, pérdida de vítreo (19), prolapso iridiano, tipo de lente intraocular, medicamentos tópicos como la epinefrina, análogos de prostaglandinas, betabloqueadores (20), inflamación e hipotonía. Además el tipo de cirugía es un factor de riesgo importante ya que con el cambio de la cirugía extracapsular con una incisión mayor a la cirugía de facoemulsificación con incisiones más pequeñas se ha encontrado menor incidencia de cambios maculares posquirúrgicos y edema macular cistoide. (2) Dentro de los factores de riesgo transoperatorios el más importante es la ruptura de la cápsula posterior. (2,21)

Especialmente en los pacientes con retinopatía diabética se han encontrado otros factores que incrementan el riesgo para no ganar agudeza visual los cuales son la historia de tratamiento con laser focal para edema macular clínicamente significativo, pobre control metabólico, duración de la diabetes, presencia de retinopatía diabética previamente y tratamiento con insulina. (7,22, 23, 24)

En cuanto a la ruptura de cápsula posterior como factor de riesgo a desarrollar edema macular cistoide se ha encontrado en algunos estudios un riesgo relativo de 5.05 (25), y en un estudio donde se incluyeron 81,984 ojos un riesgo relativo de 2.61. (26) Esto incrementa la importancia de la detección de esta patología y de su tratamiento, así de cómo esta asociada a un resultado visual inmediato no óptimo.

El edema macular cistoide en pseudofaquia se puede dividir en angiográfico el cual solo es visto en la angiografía con fluoresceína y clínico el que esta acompañado de disminución de la agudeza visual. A la vez se puede clasificar en agudo (dentro de los primeros 6 meses) y crónico (más allá de 6 meses). (2)

El cuadro clínico del edema macular cistoide se desarrolla entre las 4 a 12 semanas posteriores a la cirugía y usualmente hay resolución de este cuadro dentro de 6 meses con el uso de medicación antiinflamatoria tópica. (2) De acuerdo a Cagini y colaboradores se ha observado aumento asintomático del grosor y volumen macular a las 12 semanas en pacientes operados de cirugía de catarata no complicada. (27) Los signos y síntomas que se presentan son visión borrosa, dolor ocular, ojo rojo y fotofobia. A la biomicroscopía y fondo de ojo se puede observar cambios quísticos.

La angiografía con fluoresceína se ha considerado el gold standard para el diagnóstico de esta patología, donde se observa un patrón petaloide en la macula

con bordes plumosos y se puede acompañar de edema del disco óptico. Actualmente la tomografía de coherencia óptica es una herramienta utilizada con mayor frecuencia para el diagnóstico de esta enfermedad. En este estudio se pueden observar engrosamiento macular y espacios quísticos. (4)

Este padecimiento con frecuencia tiene una resolución espontánea, en alrededor de 3 a 12 meses en el 80% de los pacientes sintomáticos. A pesar de esto existen varios estudios donde se realizan intervenciones con esteroides tópicos, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la anhidrasa carbónica o antiangiogénicos para mejorar la tasa de resolución de este trastorno. (4, 28, 29).

De acuerdo a estudios donde se utilizó el tomógrafo de coherencia óptica Optovue RTVue se encontró que los valores medios de espesor macular en la región foveal fueron $243,76 \pm 21,79 \mu\text{m}$. (30)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía de catarata es uno de los principales procedimientos quirúrgicos realizada por el cirujano oftalmólogo. Se conoce que existen varios factores transoperatorios que promueven el aumento de la permeabilidad de la barrera hematorretiniana además que en los pacientes diabéticos se ha encontrado una alteración más severa de la misma. Este tipo de cambios en el área macular no han sido documentados.

JUSTIFICACIÓN

La importancia de este estudio es el poder determinar las características del área macular en una población de pacientes mexicanos con retinopatía diabética, ya que este tipo de estudios en nuestra población son escasos y podrían arrojar estadísticas para conocer su repercusión.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características del área macular posterior a cirugía de catarata medido mediante tomografía de coherencia óptica en pacientes con retinopatía diabética en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI de julio 2023 a septiembre 2023?

HIPÓTESIS

Los pacientes con retinopatía diabética operados de cirugía de catarata mediante la técnica de facoemulsificación presentarán cambios en el área macular en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI de julio 2023 a septiembre 2023.

OBJETIVOS

Objetivos Generales

Determinar las características del área macular en pacientes operados de cirugía de catarata con retinopatía diabética no proliferativa medido mediante tomografía de coherencia óptica en la UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI de julio 2023 a septiembre 2023.

Objetivos Específicos

- Identificar los datos demográficos de la población estudiada.
- Determinar del grosor macular central inicial, a las 5 semanas y a los 3 meses.
- Determinar del grosor coroideo subfoveal inicial, a las 5 semanas y a los 3 meses.
- Conocer la agudeza visual previa y posterior al procedimiento quirúrgico expresada en LogMAR.

PACIENTES Y MÉTODOS

Marco poblacional

Lugar: Edificio Oftalmología de la UMAE Hospital de especialidades Centro Médico Nacional SXXI.

Población en estudio: Pacientes mayores de 18 años que cumplan con los criterios de inclusión, quienes son candidatos a cirugía de catarata mediante facoemulsificación en el servicio de Oftalmología de la UMAE Hospital de especialidades Centro Médico Nacional SXXI.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se llevará a cabo un estudio observacional, analítico, comparativo, longitudinal y ambispectivo. Se revisarán y analizarán los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión de julio a septiembre 2023 y se realizarán mediciones de grosor central macular y coriideo subfoveal en el preoperatorio y a las 5 semanas y a los tres meses de la cirugía.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión

- Pacientes de cualquier género.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes intervenidos de cirugía de catarata mediante la técnica de facoemulsificación.
- Pacientes que padecen diabetes mellitus tipo 2.
- Pacientes con retinopatía diabética.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de enfermedades maculares (membrana epirretiniana, agujero macular, maculopatías, edema macular diabético, degeneración macular relacionada a la edad).
- Pacientes con diagnóstico de catarata total.
- Pacientes intervenidos de cirugía de catarata mediante técnicas de extracción extracapsular de cristalino, extracción intracapsular de cristalino o cirugía manual de catarata de pequeña incisión.
- Pacientes con uveítis

Criterios de eliminación

- Pacientes que no continúen el seguimiento posquirúrgico de cirugía de catarata.
- Pacientes que cuenten con estudio de tomografía de coherencia óptica con imágenes no valorables.
- Pacientes que no cuenten con los datos necesarios en el expediente electrónico.

TAMAÑO DE LA MUESTRA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tamaño de muestra

Se realizará un tipo de muestreo no aleatorio por conveniencia de pacientes sometidos a cirugía de catarata mediante la técnica de facoemulsificación en el servicio de Oftalmología de UMAE Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de julio a septiembre del 2023.

Análisis estadístico

Se realizará un análisis de medidas de tendencia central y dispersión, así como pruebas de normalidad (Shapiro y Bertlett), pruebas para datos no paramétricos (Kruskall Wallis) y por último se realizarán pruebas para demostración de subconjuntos homogéneos (prueba de Dunn). El análisis de datos se realizará en el software estadístico en SPSS® Statistics de IBM®. La significancia estadística tomada como valor de referencia tendrá un valor $p < 0.05$, con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

DEFINICION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años cumplidos del paciente estudiado que se encuentran e el expediente clínico al realizarse la consulta.	Universal.	Cuantitativa continua.	0 a 100
Género	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer.	Condición orgánica definida en el expediente clínico.	Universal.	Cualitativa nominal.	Masculino/ femenino.
Antecedentes personales patológicos	Enfermedades que presentó o presenta actualmente un paciente.	Enfermedades sistémicas que presenta el paciente al momento del estudio	Independiente.	Cualitativa nominal.	Sin comorbilidades sistémicas / con comorbilidades sistémicas.
Antecedentes personales oftalmológicos	Antecedentes de enfermedades oculares, tratamiento y evolución, uso de colirios, aplicación de láser o medicamentos intravítreos y traumatismos oculares.	Antecedentes de enfermedades, cirugías, traumatismos oculares, uso de colirios, aplicación de láser o intravítreos.	Independiente.	Cualitativa nominal.	Con comorbilidades oftalmológicas / sin comorbilidades oftalmológicas.
Ruptura de cápsula posterior	Es una ruptura en la cápsula posterior del cristalino durante la cirugía de catarata.	Existencia de ruptura de la cápsula posterior durante la cirugía de	Independiente.	Cualitativa, dicotómica.	Si / no.

		catarata del paciente.			
Agudeza visual inicial basal, a las 5 semanas y 3 meses.	Es la capacidad de visualizar dos objetos como separados o el poder de resolución del ojo. Además como el objeto más pequeño que se puede reconocer a una distancia determinada.	Agudeza visual que presenta el paciente previamente a la cirugía de catarata, a las 5 semanas y a los 3 meses medida con una cartilla de snellen y expresada en LogMAR.	Independiente.	Cualitativa, ordinal.	0.0-1.6
Grosor central macular basal, a las 5 semanas y a los 3 meses.	Área circular de 1 mm de diámetro centrada alrededor del punto central de la fóvea, con su grosor proporcionado como un valor cuantificable en el software OCT.	Medida de grosor central macular en 1 mm central medido por OCT con la maquina Optovue RTVue previo a la cirugía de catarata, a las 5 semanas y a los 3 meses.	Dependiente.	Cuantitativa , discreta.	0- 600 micras.
Grosor coroideo subfoveal basal, a las 5 semanas y a los 3 meses.	Distancia que hay de la cara externa de la línea hiperrefléctica correspondiente al complejo epitelio pigmentario de la retina-membrana de Bruch hasta la cara interna de la línea hiperrefléctica correspondiente a la unión coroideo-escleral.	Medida de grosor coroideo subfoveal en 1 mm central medido por OCT con la maquina Optovue RTVue previo a la cirugía de catarata.	Dependiente.	Cuantitativa , discreta.	0- 600 micras.

Glucosa sérica	Medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.	Medida de concentración de glucosa en sangre previo a la cirugía de catarata, a las 5 semanas y a los 3 meses.	Independiente.	Cuantitativa, discreta.	0- 800 mg/dl.
Hemoglobina glucosilada	Es el valor de la fracción de hemoglobina que tiene glucosa adherida.	Medida de porcentaje de hemoglobina glucosilada en sangre previo a la cirugía de catarata, a las 5 semanas y a los 3 meses.	Independiente.	Cuantitativa, discreta.	5.6-14%
Energía disipada acumulada (CDE)	Mide la energía de facoemulsificación utilizada durante un procedimiento quirúrgico. Mide la energía utilizada con el pedal en posición 3.	Medida de la energía de ultrasonido utilizada durante la cirugía de catarata.	Independiente.	Cuantitativa, discreta.	0- 60.

ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se fundamenta en las pautas actuales de las guías de ética internacionales vigentes para la realización de protocolos de investigación, como son: la Declaración de Helsinki cumple los principios ya que la realización del protocolo supera los beneficios a los riesgos, y solo está involucrado personal calificado para la realización de dicho protocolo, se protege la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en el estudio de investigación.

En lo que respecta a México, el protocolo cumple con lo establecido por la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y Protección de Datos Personales, ya que se cuenta con profesionales de la salud como hace referencia el artículo 114 de dicho Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

- Riesgo de la investigación: De acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación el estudio, en el artículo 17 II, el estudio tiene un riesgo mínimo debido a que es un estudio ambispectivo en el cual se hará una revisión de expedientes, la exploración oftalmológica rutinaria en la consulta externa y un estudio de tomografía de coherencia óptica el cual es un estudio no invasivo. Los pacientes que se tomarán para este estudio ya son candidatos para ser sometidos a una cirugía de catarata por lo tanto la única intervención que se agrega al desarrollo del proceso quirúrgico es la toma de la tomografía de coherencia óptica previamente y posteriormente del mismo.
- Beneficios del estudio para los participantes y la sociedad: La realización de la tomografía de coherencia óptica previa y posteriormente del procedimiento quirúrgico, trae consigo como beneficio la detección oportuna del aumento del grosor central macular en el cual se podía brindar tratamiento oportuno para prevenir el potencial riesgo de discapacidad visual que representaría. El beneficio para la sociedad es generar conocimiento.
- Riesgos del estudio para los participantes: No existe riesgos a la salud de los participantes ya que el método de estudio no tiene contacto con el paciente y utiliza luz, dicha luz puede ocasionar deslumbramiento y sensación de cuerpo extraño por evaporación de película lagrimal de forma momentánea.
- Balance riesgo/beneficio: El balance es positivo al generar conocimiento.
- Forma en que se solicitará consentimiento informado: Se solicita consentimiento informado por escrito para la realización de OCT, previo a

realizar dicho estudio, será solicitado por ambos investigadores: Julio Alejandro Blanco D'Mendieta y Michelle Maldonado Castillo.

- Confidencialidad: La confidencialidad de la información de los participantes se garantizó mediante el resguardo de la información de los pacientes, dicha información solo será manejada por los investigadores mediante el uso de un código alfanumérico que representa cada participante.

FACTIBILIDAD

Recursos humanos:

- Alumno tesis y tutor
- Tutor: Oftalmólogo médico base, jefe de servicio de segmento posterior, especialidad en oftalmología pediátrica y órbita, párpados y vía lagrimal.

Recursos materiales:

- Computadora propia para recolección de datos obtenidos de expediente electrónico y estudios de OCT mediante Sistema de tomografía de coherencia óptica marca: Optovue, propiedad del servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades de CMN SXXI, ubicado en el segundo piso del edificio de Oftalmología.
- El instituto cuenta con los insumos y recursos humanos para la realización del estudio.

REFERENCIAS

1. Steinmetz JD, Bourne RR, Briant PS, Flaxman SR, Taylor HR, Jonas JB, et al. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to Vision 2020: The right to sight: An analysis for the global burden of disease study. *The Lancet Global Health*. 2021;9(2).
2. Yonekawa Y, Kim IK. Pseudophakic cystoid macular edema. *Current Opinion in Ophthalmology*. 2012;23(1):26–32.
3. Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema. *Ophthalmologica*. 2011;227(2):61–7.
4. Daien V, Papinaud L, Domerg C, Lacombe S, Daures JP, Villain M. Incidence and characteristics of cystoid macular edema after cataract surgery. *Ophthalmology*. 2016;123(3):663–4.
5. Yoon DH, Kang DJ, Kim MJ, Kim HK. New observation of microcystic macular edema as a mild form of cystoid macular lesions after standard phacoemulsification. *Medicine*. 2018;97(15).
6. Samanta A, Kumar P, Machhua S, Rao GN, Pal A. Incidence of cystoid macular oedema in diabetic patients after phacoemulsification and free radical link to its pathogenesis. *British Journal of Ophthalmology*. 2014;98(9):1266–72.
7. Ostri C, Lund-Andersen H, Sander B, La Cour M. Phacoemulsification cataract surgery in a large cohort of diabetes patients: Visual acuity outcomes and prognostic factors. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2011;37(11):2006–12.
8. Henderson BA, Pineda R, Chen SH. *Essentials of Cataract surgery*. 2nd ed. SLACK Incorporated; 2014.
9. Liu Y, Luo L, He M, Liu X. Disorders of the blood-aqueous barrier after phacoemulsification in diabetic patients. *Eye*. 2004;18(9):900–4.
10. Somaiya MD, Burns JD, Mintz R, Warren RE, Uchida T, Godley BF. Factors affecting visual outcomes after small-incision phacoemulsification in diabetic patients. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2002;28(8):1364-71.
11. Akkaya S, Ozkurt Y. Changes in central macular thickness after uncomplicated phacoemulsification surgery in diabetic and non diabetic patients. *Beyoglu Eye Journal*. 2018Apr4;3(1):13–19.
12. Hong T, Mitchell P, de Loryn T, Rochtchina E, Cugati S, Wang JJ. Development and progression of diabetic retinopathy 12 months after Phacoemulsification Cataract surgery. *Ophthalmology*. 2009;116(8):1510–4.
13. Chan LK, Lin SS, Chan F, Ng DS-C. Optimizing treatment for diabetic macular edema during cataract surgery. *Frontiers in Endocrinology*. 2023;14.

14. Luliano L, Cisa di Gresy G, Fogliato G, Corbelli E, Bandello F, Codenotti M. Increased risk of postsurgical macular edema in high stage idiopathic epiretinal membranes. *Eye and Vision*. 2021;8(1).
15. Bélair M-L, Kim SJ, Thorne JE, Dunn JP, Kedhar SR, Brown DM, et al. Incidence of cystoid macular edema after cataract surgery in patients with and without uveitis using optical coherence tomography. *American Journal of Ophthalmology*. 2009;148(1).
16. Shakarchi AF, Soliman MK, Yang YC, Sallam AB. Risk of pseudophakic cystoid macular edema in fellow-eye cataract surgeries: A multicenter database study. *Ophthalmology*. 2023;
17. Alam A, Idris M, Yaqoob H, Nathaniel E, Hussain SI, Sabir H. Cystoid macular edema after Extracapsular Cataract extraction performed by residents. *Pakistan Journal of Ophthalmology*. 2020;36(3).
18. Frost NA, Sparrow JM, Strong NP, Rosenthal AR. Vitreous loss in planned extracapsular cataract extraction does lead to a poorer visual outcome. *Eye*. 1995;9(4):446–51.
19. Wendel C, Zakrzewski H, Carleton B, Etminan M, Mikelberg FS. Association of postoperative topical prostaglandin analog or beta-blocker use and incidence of Pseudophakic cystoid macular edema. *Journal of Glaucoma*. 2018;27(5):402–6.
20. McCafferty S, Harris A, Kew C, Kassm T, Lane L, Levine J, et al. Pseudophakic cystoid macular edema prevention and risk factors; prospective study with adjunctive once daily topical nepafenac 0.3% versus placebo. *BMC Ophthalmology*. 2017;17(1).
21. Rachel Healy, Charlotte Buscombe, Colin J Chu, Quresh Mohamed, Ahmed A I Sallam, Robert Johnston; The incidence of cystoid macular edema after cataract surgery and the effect of posterior capsule rupture. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2015;56(7):670.
22. Henricsson M, Heijl A, Janzon L. Diabetic retinopathy before and after cataract surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 1996;80(9):789–93.
23. Jeng C-J, Hsieh Y-T, Yang C-M, Yang C-H, Lin C-L, Wang I-J. Development of diabetic retinopathy after cataract surgery. *PLOS ONE*. 2018;13(8).
24. Somaiya MD, Burns JD, Mintz R, Warren RE, Uchida T, Godley BF. Factors affecting visual outcomes after small-incision phacoemulsification in diabetic patients. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2002;28(8):1364–71.
25. Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, Sallam AB, Mohamed Q, Yang YC. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery. *Ophthalmology*. 2016;123(2):316–23.
26. Cagini C, Fiore T, Iaccheri B, Piccinelli F, Ricci MA, Fruttini D. Macular thickness measured by optical coherence tomography in a healthy population

- before and after uncomplicated cataract phacoemulsification surgery. *Current Eye Research*. 2009;34(12):1036–41.
27. Wielders LHP, Schouten JSAG, Winkens B, van den Biggelaar FJHM, Veldhuizen CA, Findl O, et al. European multicenter trial of the prevention of cystoid macular edema after Cataract Surgery in Nondiabetics: ESCRS Premed Study Report 1. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2018;44(4):429–39.
 28. Wielders LHP, Schouten JSAG, Winkens B, van den Biggelaar FJHM, Veldhuizen CA, Murta JCN, et al. Randomized controlled European Multicenter Trial on the prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in diabetics: ESCRS Premed Study Report 2. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2018;44(7):836–47.
 29. Guo S, Patel S, Baumrind B, Johnson K, Levinsohn D, Marcus E, et al. Management of pseudophakic cystoid macular edema. *Survey of Ophthalmology*. 2015;60(2):123–37.
 30. Kola M, Önal M, Türk A, Erdöl H. Repeatability and agreement of macular thickness measurements obtained with two different scan modes of the OPTOVUE rtvue optical coherence tomography device. *Turkish Journal of Ophthalmology*. 2019;49(2):78–83. doi:10.4274/tjo.galenos.2018.88972

ANEXOS

1. Cronograma de actividades

	Abril 2023	Mayo 2023	Junio 2023	Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre 2023	Octubre 2023	Noviembre 2023
Revisión de la literatura y elaboración del protocolo	X							
Toma de OCT y revisión de expediente electrónico				X	X	X		
Solicitud de autorización a la comisión local de Investigación		X	X					
Análisis estadístico							X	
Interpretación resultados							X	
Interpretación, análisis y discusión de resultados totales								X
Elaboración de reporte final para publicación								X