



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

## TÍTULO

*Detección de edema macular quístico pseudofáquico mediante tomografía de coherencia óptica en pacientes con cirugía de catarata (Extracción extracapsular de cristalino/facoemulsificación) con implante de lente intraocular del servicio de oftalmología del centro médico nacional SXXI.*

Registro: R-2012-3601-133

### **Tesis que presenta:**

Dra. Isabel Cristina Contreras Macías.

**Para obtener el diploma en la especialidad de Oftalmología**

**Asesor:** Dra. Rita Ríos Prado

Medico de base adscrito al Servicio de Úvea del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MEXICO DF

JULIO 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**HOJA RECOLECTORA DE FIRMAS**



**DOCTORA: DIANA G. MENEZ DIAZ**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMA E HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

**DOCTOR: ERNESTO DÍAZ DEL CASTILLO**  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
DIVISION DE OFTALMOLOGIA CMN SXXI

**DOCTORA: DRA RITA RIOS PRADO**  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE UVEA  
DE LA DIVISION DE OFTALMOLOGIA  
*HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CMN SIGLO XII*



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO  
XXI, D.F. SUR

FECHA **12/07/2012**

**DRA. RITA RIOS PRADO**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**DETECCIÓN DE EDEMA MACULAR QUÍSTICO PSEUDOFÁQUICO MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN PACIENTES CON CIRUGIA DE CATARATA (EXTRACCIÓN EXTRACAPSULAR DE CRISTALINO/FACOEMULSIFICACIÓN) CON IMPLANTE DE LENTE INTRAOCULAR DEL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2012-3601-133

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

## AGRADECIMIENTOS

---

Gracias a mi familia, que con su apoyo constante e incondicional me han dado la fuerza y valor necesarios para lograr mis objetivos.

A mis amigos y compañeros: Dirce, Gloria, Marisol, Jennifer, Carmen, Valeria, Fernando y Eric, con quienes he compartido y vivido experiencias que nos han hecho crecer y aprender día tras día durante estos tres años.

A mis maestros quienes con su ejemplo y compromiso orientan y motivan la enseñanza, aprendizaje y el compromiso con el paciente.

A la Dra. Rita Ríos por su apoyo, experiencia y compromiso por la enseñanza.

A la Dra. Fabiola Hernández por su orientación, conocimientos y asesoría para la realización de esta tesis.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Arturo Carrasco por su desinteresado apoyo, dedicación y orientación, iluminando el camino para la elaboración de este trabajo.

Gracias a todas aquellas personas que contribuyeron a que esto fuera posible, sin su apoyo, orientación y ayuda no habría sido posible la elaboración de esta tesis.

**“Después de escalar una montaña muy alta, descubrimos que hay muchas otras montañas por escalar.”**

Nelson Mandela

## INDICE

• Portada.....	1
• Hoja de firmas.....	2
• Dictamen autorización tesis.....	3
• Agradecimientos.....	4
• Índice.....	5
• Resúmen.....	6
• Hoja de Datos .....	7
• Introducción.....	10
• Justificación.....	18
• Planteamiento del problema.....	19
• Pregunta de investigación.....	20
• Objetivos Generales y específicos.....	20
• Pacientes, material y métodos .....	21
• Definición de variables.....	22
• Descripción general del estudio.....	23
• Aspectos éticos.....	24
• Factibilidad.....	24
• Cronograma de actividades.....	25
• Resultados.....	27
• Discusión.....	38
• Anexos.....	39
• Referencias bibliográficas.....	42

## **RESUMEN**

***Detección de edema macular quístico pseudofáquico mediante tomografía de coherencia óptica en pacientes con cirugía de catarata del servicio de oftalmología del centro médico nacional SXXI.***

**Tesista:** Dra. Isabel Cristina Contreras Macías

Residente el tercer año de Oftalmología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Tutor:** Dra. Rita Ríos Prado

Medico de base adscrito al Servicio de Úvea del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Cotutor:** Dra. Fabiola Hernández Núñez

Medico de base adscrito al Servicio de Retina del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **Antecedentes**

La cirugía de catarata es el procedimiento quirúrgico realizado con mayor frecuencia mundialmente, es una cirugía que generalmente tiene buenos resultados visuales postquirúrgicos; sin embargo el edema macular quístico pseudofáquico también llamado síndrome de Irvine-Gass, es una complicación reportada en la literatura como la más frecuente posterior a cirugía de catarata, condicionando una visión postoperatoria subóptima. Esta patología se define como la acumulación de líquido en la capa plexiforme externa y nuclear interna de la retina, que por su disposición anatómica en la región foveal tiende a formar espacios quísticos. (1) La fluorangiografía ha sido el método diagnóstico de elección durante años, sin embargo la tomografía por coherencia óptica se ha utilizado en los últimos años como alternativa diagnóstica. La incidencia reportada del edema macular quístico depende del método diagnóstico utilizado. (1) El edema macular quístico subclínico es mucho más frecuente que el clínico, sin embargo su prevalencia real se desconoce, ya que la mayoría de los casos no se detectan. (2)

La tomografía por coherencia óptica (OCT) es un método diagnóstico que capta imágenes de alta resolución realizando cortes seccionales de tejidos intraoculares, mide de manera reproducible y directa el grosor macular. La OCT se ha convertido en una herramienta diagnóstica invaluable para estudiar las enfermedades maculares y ofrece varias ventajas sobre la fluorangiografía retiniana para el edema macular quístico: seguridad y comodidad del paciente, velocidad, reproducibilidad, además de que ha mostrado ser tan efectivo como la fluorangiografía en la detección del edema macular quístico. (3)

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la eficiencia de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de edema macular quístico pseudofáquico en pacientes con cirugía de catarata en el servicio de oftalmología del HE CMN SXXI?

### **Objetivos**

Determinar la eficiencia de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de edema macular quístico pseudofáquico en pacientes con cirugía de catarata en el servicio de oftalmología del HE CMN SXXI.

### **Pacientes, material y métodos**

Diseño: estudio de cohorte.

Tipo de estudio: Estudio descriptivo, observacional, prospectivo y transversal.

Universo de estudio: Pacientes operados de cirugía de catarata (Extracción extracapsular de cristalino/facoemulsificación con implante de lente intraocular del servicio de Oftalmología del CMN SXXI) en el periodo comprendido entre mayo y julio de 2012.

### **Recursos e infraestructura:**

Recursos humanos: Tesista, tutor, cotutor, asesor metodológico.

Recursos materiales: Cartillas Snellen, lámpara de hendidura, lupa de 78 DP, Tomógrafo de coherencia óptica: Cirrus™ HD-OCT (Zeiss Meditec, Jena-Germany).

Hojas blancas, lápices, folders, computadora, software, impresora, teléfono. Todo este equipo se encuentra en existencia en el servicio de Oftalmología CMN SXXI, por lo que no es necesaria su adquisición.

**Palabras clave:**

Tomografía de coherencia óptica (OCT), edema macular quístico (edema macular cisoide, síndrome de Irvine-Gass, edema macular quístico pseudofáquico), facoemulsificación, extracción extracapsular de cristalino, fluorangiografía (angiografía con fluoresceína).

**Experiencia del grupo:**

**Tesista:** Dra. Isabel Cristina Contreras Macías

Residente el tercer año de Oftalmología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Teléfono: 5515979267

Correo electrónico: isabel\_cristina\_86@hotmail.com

**Tutor:** Dra. Rita Ríos Prado

Medico de base adscrito al Servicio de Úvea del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional Siglo XXI.

Teléfono: 5525330277

Correo electrónico: riosrita@hotmail.com

**Cotutor:** Dra. Fabiola Hernández Núñez

Medico de base adscrito al Servicio de Retina del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional Siglo XXI.

Teléfono: 5527609889.

Correo electrónico: fahenu@live.com.mx

<b>1. Datos del alumno (Autor)</b>	<b>1 Datos del alumno</b>
Apellido paterno:	Contreras
Apellido materno:	Macías
Nombre:	Isabel Cristina
Teléfono:	5515979267
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad:	Medicina
Carrera:	Especialidad en Oftalmología
Número de Cuenta:	510212917
<b>2. Datos del asesor</b>	<b>2. Datos del asesor (es)</b>
Apellido paterno:	Ríos
Apellido materno:	Prado
Nombre (s)	Rita
	Hernández
	Núñez
	Fabiola
<b>3. Datos de la tesis</b>	<b>3. Datos de la tesis</b>
Título:	Detección de edema macular quístico
Subtítulo	pseudofáquico mediante tomografía de
No. de páginas	coherencia óptica en pacientes con cirugía de
Año:	catarata del servicio de oftalmología del
	centro médico nacional SXXI.
	45 páginas
	2012

## INTRODUCCION

La opacificación del cristalino o catarata es la causa más común de ceguera alrededor del mundo. El número de cirugías de catarata a nivel mundial se estima entre 6 a 10 millones por año. El número de cirugías de catarata por 1 millón de habitantes por año (la tasa de cirugía de catarata o CSR por sus siglas en inglés) varía enormemente de un país a otro, de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas, el CSR es alrededor de 4000-5000 en los Estados Unidos y Europa, y de 3000 en países semi industrializados como el nuestro. (1)

La cirugía de catarata es el procedimiento quirúrgico realizado con mayor frecuencia mundialmente, es una cirugía que generalmente tiene buenos resultados visuales postquirúrgicos; sin embargo el edema macular quístico pseudofáquico también llamado síndrome de Irvine-Gass, es una complicación reportada en la literatura como la más frecuente posterior a cirugía de catarata, condicionando una visión postoperatoria subóptima. (2)

En 1950 Hruby describió por primera vez el desarrollo de edema macular posterior a cirugía de catarata. Irvine en 1953 reportó por primera vez el síndrome constituido por disminución de la agudeza visual asociada con anormalidades vítreas y maculares posterior a extracción intracapsular de cristalino, describió la presencia de edema macular quístico posterior a cirugía de catarata complicada con la presencia de vítreo en cámara anterior. No todos los edemas maculares quísticos son valorables con lámpara de hendidura, pero fue hasta que los doctores Gass y Norton en 1966 describieron por primera vez la apariencia del edema macular quístico en una angiografía con fluoresceína, que utilizaron este método para su identificación, lográndose reportes de incidencia que llegan hasta el 70% en algunas series posterior a cirugía de catarata en adultos. De allí surge la denominación de síndrome de Irvine-Gass. Actualmente, sin embargo, tiende a denominarse esta complicación por su nombre descriptivo de edema macular cistoide o quístico, ya que en la gran mayoría de los casos no responde a la etiopatogenia inicialmente descrita, debido a que la cirugía intracapsular de catarata está actualmente en desuso. (4)

El edema macular quístico angiográfico se define como la acumulación de líquido en la capa plexiforme externa y nuclear interna de la retina, que por su disposición anatómica en la región foveal tiende a formar espacios quísticos. El edema macular quístico se clasifica a su vez en clínico y angiográfico. Este último tiene un patrón petaloide de fluorescencia típico por filtración macular visto en la angiografía con fluoresceína, pero que no se asocia con disminución de la agudeza visual. El edema macular clínico está asociado con el mismo patrón angiográfico antes descrito al cual se le agrega una disminución de la agudeza visual de por lo menos dos líneas en la cartilla de Snellen. El edema macular quístico angiográfico es mucho más frecuente que el clínico, sin embargo su prevalencia real se desconoce, ya que la mayoría de los casos no se detectan. (2)

La incidencia de edema macular quístico ha ido en descenso progresivamente con la evolución de las cirugías realizadas desde extracción intracapsular de cristalino, extracción extracapsular de cristalino y finalmente la facoemulsificación en las cuales los últimos reportes de incidencia de edema macular quístico angiográfico en cirugía no complicada en los Estados Unidos llegan a 19% y del tipo clínico se reportan cifras del 1-6%. (2)

El mecanismo fisiopatológico implicado está asociado con el ácido araquidónico el cual es metabolizado por las ciclooxigenasas a prostaglandinas las cuales son los mediadores de la inflamación derivados de lípidos más importantes. El trauma quirúrgico desencadena la cascada de eventos metabólicos del ácido araquidónico generando prostaglandinas por la activación de la ciclooxigenasa-1 y 2 (COX-1 y COX-2). Los fosfolípidos en la membrana celular son el sustrato para la fosfolipasa A2 para generar el ácido araquidónico a partir del cual una familia de prostaglandinas y leucotrienos químicamente distintos es producida. La producción de prostaglandinas puede reducirse inhibiendo la fosfolipasa A2, reduciendo la liberación del ácido araquidónico de los fosfolípidos de las membranas celulares, o inhibiendo la conversión de ácido araquidónico a prostaglandinas por la vía de las ciclooxigenasas. Diferentes clases de medicamentos antiinflamatorios pueden bloquear a diferentes niveles la vía de la inflamación. Los corticoesteroides interfieren con la actividad de la fosfolipasa A2, inhibiendo la liberación de ácido araquidónico y la producción de todos los metabolitos del

ácido araquidónico incluidas las prostaglandinas. En contraste, los antiinflamatorios no esteroideos inhiben de manera inespecífica e irreversible la síntesis de prostaglandinas interfiriendo con la actividad de la ciclooxigenasas 1 y 2. (5)

El edema macular generalmente es resultado del aumento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos retinianos, particularmente los capilares retinianos. Este aumento en la permeabilidad vascular resulta en extravasación de fluidos, proteínas, y otras macromoléculas dentro del intersticio retiniano. Numerosas moléculas pueden inducir el aumento en la permeabilidad vascular llevando al edema macular. Dependiendo de la entidad patológica subyacente estas pueden incluir prostaglandinas y leucotrienos, proteincinasa C, óxido nítrico y varias citocinas como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), factor de necrosis tumoral alfa, factor de crecimiento parecido a la insulina tipo 1, e interleucinas. Un factor que con frecuencia contribuye a la filtración vascular es el daño endotelial resultado de la adherencia leucocitaria a las paredes vasculares (leucostasis), un fenómeno mediado por el óxido nítrico, moléculas de adhesión y otros mediadores de la inflamación. (5)

Se ha demostrado en varios estudios que las células epiteliales del cristalino traumatizadas sintetizan mediadores de la inflamación. Existen receptores para prostaglandinas localizados ampliamente en estructuras oculares, pero especialmente en el cuerpo ciliar y el esfínter del iris. Se ha documentado el incremento en el nivel de prostaglandinas oculares posterior a la cirugía de catarata. (2)

A pesar de los varios mecanismos fisiopatológicos causantes del edema macular, la agudeza visual resultante depende de muchos factores adicionales al grosor macular, incluyendo la duración del edema, la perfusión de los capilares maculares, disfunción de fotorreceptores o pérdida de los mismos, disfunción del epitelio pigmentario de la retina y opacidad de medios. Posiblemente no sea sorprendente que muchos estudios no encuentren correlación directa de la agudeza visual con el espesor macular por estas circunstancias. (5)

El edema macular quístico secundario a cirugía de catarata también conocido como síndrome de Irvine-Gass sigue siendo la causa más común de baja visual posterior a cirugía de catarata, y una incidencia mayor se observa cuando la cirugía se complica cuando hay ruptura de capsula posterior con pérdida de vítreo, adhesiones vítreas a la herida quirúrgica o hacia otras estructuras del segmento anterior, lesión al iris, o retención del material del lente. Además el riesgo de desarrollar esta complicación es sustancialmente mayor en pacientes con condiciones preexistentes que se conoce desarrollan estímulos vasoactivos como son la retinopatía diabética y la uveítis, o por el uso crónico de medicamentos antiglaucomatosos (2). La cirugía de Extracción extracapsular de cristalino se asocia con una incidencia de edema macular quístico angiográfico de hasta el 20% de casos no complicados, en la mayoría de estos casos no se observa engrosamiento retiniano clínicamente y no ocurre alteración visual reconocida por el paciente. Mientras que en la facoemulsificación hay evidencia fluorangiográfica de edema macular quístico en 10-20% de los casos no complicados, sin embargo el edema macular quístico clínicamente significativo con disminución de la agudeza visual se observa solamente del 0.2-1.4% de los ojos. Pacientes diabéticos con cualquier grado de retinopatía tienen un riesgo mayor de desarrollar edema macular quístico pseudofáquico. El riesgo de desarrollar edema macular quístico parece ser menor con la cirugía de facoemulsificación que en aquellos con extracción extracapsular o intracapsular probablemente por una inflamación postoperatoria menor con este procedimiento. El grado de inflamación y por lo tanto el riesgo de edema macular quístico es también mayor con un poder de facoemulsificación mayor a 1J. La ruptura de capsula posterior se asocia con un 11.5% a un 20% en incidencia de edema macular quístico clínico en pacientes sujetos a facoemulsificación. La retención de fragmentos del cristalino supone un aumento en el riesgo de edema macular quístico hasta el 29% después de facoemulsificación. (5)

En países en vías de desarrollo como la india en estudios poblacionales amplios se ha reportado como la segunda causa de pobre agudeza visual posterior a cirugía de catarata, solo después de la presencia errores refractivos como primera causa en pacientes pseudofáquicos, mientras que en aquellos con afaquia se reconoce como la primera causa de deficiencia visual postquirúrgica. (6)

El edema macular históricamente se ha clasificado como clínico y angiográfico, el primero se define como la reducción en la visión a 20/40 o menor, o la disminución en la visión de dos líneas de la cartilla de Snellen o más, la cual es atribuible a edema macular quístico detectable biomicroscópicamente o angiográficamente. Puede presentarse con síntomas como visión borrosa o disminución de la visión central e inflamación retiniana no dolorosa con acumulación de líquido retiniano, frecuentemente es asintomático y puede ser detectado solo con angiografía con fluoresceína o tomografía por coherencia óptica. Los estudios en la materia reportan una incidencia del 1-2% del tipo clínico, mientras del tipo angiográfico se reportan tasas que van del 9-19% en países desarrollados. (5) (7)

El edema macular quístico también se ha encontrado posterior a la aplicación de panfotocoagulación retiniana por retinopatía diabética, el mecanismo no está claro sin embargo se cree que esté relacionado con liberación de mediadores de la inflamación inducidos por el laser o por trasudación secundaria al aumento del flujo vascular macular. Aproximadamente 1% de los pacientes pueden desarrollar edema macular quístico posterior a capsulotomía con laser Nd:YAG generalmente ocurre de uno a cinco meses después del procedimiento y se cree que está relacionado mas con la apertura de una comunicación con el segmento anterior a través de la capsulotomía que por la energía emitida por el laser. (5) También está relacionado con el uso de análogos de las prostaglandinas como terapia antiglaucomatosa, particularmente el latanoprost que es un fármaco de esta familia del cual se reporta una incidencia de 1.2% de edema macular quístico en pacientes que lo usan, el mecanismo fisiopatológico exacto no se conoce, sin embargo hay evidencia que sugiere que los análogos de las prostaglandinas pueden inducir edema macular quístico a través de la activación del sistema de adenosin-monofosfato cíclico. (8)

En algunas ocasiones el edema macular quístico puede presentarse en cirugía no complicada. Los pacientes experimentan disminución de la agudeza visual aproximadamente 6-8 semanas después de la cirugía de catarata. (9) En general ambos tipos de edema macular quístico angiográfico y clínico se desarrollan alrededor de un mes posterior a la cirugía de catarata con

un pico de incidencia a las 6-8 semanas, esto coincide con los hallazgos sobre la detección de elevación en el flare del humor acuoso que sucede varias semanas después de la cirugía de catarata en lugar de ocurrir inmediatamente. (2)

Métodos tradicionales para evaluar el grosor macular, como la biomicroscopia con lámpara de hendidura y fotografía de fondo de ojo, son relativamente insensibles a cambios pequeños en el espesor macular. (11) La tomografía de coherencia óptica es un método relativamente nuevo para imágenes de alta resolución de las capas retinianas. Las imágenes con OCT son análogas a las obtenidas con ultrasonido modo B, en las cuales la información para obtener las medidas es extraída del tiempo que tarda en reflejarse las señales emitidas por el aparato hacia las estructuras estudiadas. El uso de ondas ópticas en lugar de acústicas en el OCT, provee de una mejor resolución longitudinal (10 micras) en la retina y permite una medición de no contacto y no invasiva.

Las imágenes del OCT corresponden a la apariencia histológica de la retina, la reflexión superior en un escaneo por OCT corresponde a la capa de fibras nerviosas y es roja, representando alta reflectividad. Una línea roja externa sobre la base de las capas retinianas representa el Epitelio pigmentario de la retina, membrana de Bruch y la coriocapilaris, entre estas dos capas reflectantes una línea tenue y delgada rojiza marca la unión entre los segmentos internos y externos de los fotorreceptores. Las capas celulares internas tienen baja reflectividad y son amarillas, verdes, y azules. El vítreo es típicamente negro y no es reflectante, sin embargo la cara de la hialoides posterior puede observarse en ocasiones. Programas de Software permiten la medición del grosor retiniano, mediante el trazo de una línea desde la parte anterior de la banda reflectante interna y la parte posterior de la banda reflectante externa se mide y calcula el grosor retiniano. Se hace un mapa topográfico del polo posterior que incluye estimaciones del grosor para los 9 segmentos retinianos dentro de la mácula. (9)

A pesar de que la angiografía con fluoresceína es altamente sensible para la detección cualitativa de la filtración a nivel macular que causa el edema, las mediciones del grosor retiniano con OCT pueden correlacionarse mejor con áreas de disfunción retiniana que como lo hace la cantidad de filtración de fluoresceína observado en la fluorangiografía. En adición, el incremento en el grosor retiniano y la baja en la agudeza visual pueden ocurrir en ausencia de filtración detectable por fluoresceína.

Las imágenes de tipo corte histológico de las estructuras retinianas con alta resolución longitudinal, y medidas directas del grosor retiniano son posibles con la tomografía de coherencia óptica. Estas mediciones parecen ser consistentes por los límites bien definidos en los márgenes internos y externos de la retina neurosensorial. Las imágenes reflejadas en el OCT tienen alto contraste tanto en la interface entre el vítreo no reflectante y la membrana limitante interna, así como en la interface entre la mínimamente reflectante capa de fotorreceptores y la altamente reflectante banda correspondiente al epitelio pigmentario de la retina y coriocapilaris. (11)

Las imágenes obtenidas en pacientes con edema macular quístico corresponden muy cercanamente a las características histopatológicas conocidas. Espacios mínimamente reflectantes se identifican en las capas retinianas externas correspondiendo a cambios quísticos, y los quistes centrales grandes se observa que se extienden casi hasta la membrana limitante interna. La ruptura de un quiste macular puede llevar al desarrollo de un agujero macular lamelar. (11) El OCT permite al oftalmólogo mostrar detalladamente cambios retinianos subclínicos en la ausencia de edema macular clínico o en la ausencia de cualquier signo de maculopatía detectable por FAR. (11)

En cuanto a tratamiento se inicia con agentes antiinflamatorios como los corticoesteroides y antiinflamatorios no esteroideos de manera tópica. Los corticoesteroides han mostrado inhibir los mediadores de la inflamación y los factores que alteran la permeabilidad vascular que se asocian con la etiopatogenia. También se ha demostrado que pueden retrasar la pérdida de las uniones estrechas de las proteínas endoteliales las cuales son importantes para el

mantenimiento de la barrera hematorretiniana. Una alternativa de tratamiento es el uso de antiinflamatorios no esteroideos tópicos los cuales en estudios comparativos no se ha mostrado resultados diferentes que con el uso de corticosteroides; sin embargo el tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos parece ser más efectivo restableciendo la barrera hematorretiniana que los corticoesteroides tópicos, con beneficios adicionales como la estabilización de la presión intraocular, provisión de analgesia y la reducción del riesgo de infecciones secundarias. (5)

Determinar la incidencia del Edema macular quístico pseudofáquico clínico y subclínico en pacientes con cirugía de catarata (Extracción extracapsular de cristalino o facoemulsificación) con implante de lente intraocular en el servicio de Oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI detectado con tomografía de coherencia óptica es importante, debido a que en la literatura internacional se reporta como la complicación más frecuente posterior a la cirugía de catarata la cual a su vez el procedimiento quirúrgico realizado con mayor frecuencia a nivel mundial, de manera que es necesaria información sobre su ocurrencia en nuestra población ya que no existen estudios que la reporten, esto muy probablemente se deba a que muchos de los casos se subdiagnostican.

La incidencia global de edema macular quístico ha sido difícil por las variaciones en las poblaciones de pacientes evaluados con diferentes factores de riesgo, y por el uso de diferentes métodos para la evaluación del grosor macular. Otro factor que contribuye a la incidencia incierta es el uso de medicaciones profilácticas diferentes antes y después de la cirugía de catarata. Es importante reconocer las múltiples variables involucradas y la dificultad en identificar su impacto potencial sobre la interpretación de los resultados desde el punto de vista de estudios con enfoque terapéutico que evalúan los tratamientos para edema macular quístico ya que los tratamientos actuales pueden modificar significativamente el curso y evolución de la patología, y mejorar considerablemente la agudeza visual final en el paciente. (1)

La angiografía con fluoresceína ha sido el método diagnóstico de elección durante años, en la cual la presencia de hallazgos característicos como lo es la fluorescencia con patrón petaloide

macular, que cuando se presenta sin alteración visual concurrente se le conoce como edema macular quístico angiográfico, por el contrario aquellos pacientes que presentan alteración visual postoperatoria (disminución de agudeza visual mínimo de 2 líneas en cartilla de Snellen) aunado a los hallazgos característicos angiográficos y/o biomicroscópicos se le denomina edema macular quístico clínico. La incidencia reportada del edema macular quístico depende del método diagnóstico utilizado. (1) El edema macular quístico angiográfico es mucho más frecuente que el clínico, sin embargo su prevalencia real se desconoce, ya que la mayoría de los casos no se detectan. (2) La tomografía por coherencia óptica es un método diagnóstico nuevo de imágenes de alta resolución que realiza cortes seccionales de los tejidos intraoculares y que mide de manera reproducible y directa el grosor macular. La tomografía por coherencia óptica se ha convertido en una herramienta diagnóstica invaluable para estudiar las enfermedades maculares y ofrece varias ventajas sobre el estándar de oro para el diagnóstico de esta patología como ha sido la fluorangiografía retiniana para el edema macular quístico, como son la seguridad del paciente, confort, velocidad en realización del estudio, es un método no invasivo, sin riesgos para el paciente, además el OCT ha mostrado ser tan efectivo como la fluorangiografía en la detección del edema macular quístico. (3)

Mientras la tasa de edema macular quístico ha ido en descenso con la implementación de técnicas quirúrgicas con incisiones de menor tamaño así como el uso de instrumental microquirúrgico, sin embargo el gran volumen de cirugías de catarata realizadas cada año hace que el edema macular quístico sea una causa común de pobre visión en pacientes pseudofáquicos.(1) La verdadera incidencia reciente de edema macular quístico clínico usando técnicas diagnósticas modernas parece ser muy baja en casos no complicados. Parece estar ubicado en el rango de 0.2-2%, y la tasa de edema macular quístico angiográfico es al menos diez veces mayor en magnitud. Estos números se incrementan si se requiere una técnica con una mayor incisión quirúrgica en lugar de facoemulsificación con incisión pequeña y con la implantación de un lente intraocular plegable, también se incrementa si hay una cirugía complicada con trauma al iris, o ruptura de capsula posterior con pérdida de vítreo, o pacientes con factores de riesgo altos (uveítis, diabetes). (1)

## **Justificación**

La detección de edema macular quístico por medio de tomografía de coherencia óptica supondría una ventaja significativa en el estudio de esta complicación, debido a que tiene la característica de ser un estudio rápido, no invasivo, de no contacto, reproducible, efectivo, seguro, cómodo y sensible para la detección de esta patología, el empleo de esta herramienta diagnóstica como tamizaje, sería de gran ayuda para la detección de esta patología en pacientes del servicio de oftalmología del CMN SXXI quienes cursaron con cirugía de catarata, en quienes comúnmente esta patología se subdiagnostica.

El diagnóstico de edema macular quístico se ha realizado por medio de examen clínico y ha sido tradicionalmente confirmado por los hallazgos fluorangiográficos encontrados, sin embargo la fluorangiografía es un estudio invasivo, que requiere la canalización de una vía periférica y la administración intravenosa de la fluoresceína como medio de contraste con el riesgo de efectos adversos que esto conlleva, reacciones alérgicas, pigmentación de piel, mucosas y fluidos, además este estudio generalmente se realiza en pacientes con cambios clínicos o con alta sospecha de edema macular quístico, por otro lado con la tomografía de coherencia óptica (OCT) es posible observar cambios sutiles a nivel retiniano que pueden ser correlacionados con la agudeza visual y los hallazgos clínicos, sin exponer al paciente a los riesgos de una FAR, por lo que puede ser utilizado como una forma de escrutinio para la detección de esta patología.

## **Planteamiento del problema**

La cirugía de catarata es la cirugía que se realiza con mayor frecuencia a nivel mundial, el edema macular quístico secundario a cirugía de catarata se considera como una de las complicaciones más frecuentes posteriores a una cirugía de catarata, evaluado y reportado en múltiples estudios internacionales, a pesar de ello, no existen reportes confiables de su incidencia en población mexicana, ni en pacientes del Hospital de Especialidades del CMN SXXI. Con frecuencia su presencia es inadvertida debido a que su diagnóstico clínico se vuelve difícil por los cambios sutiles a nivel macular que frecuentemente son detectados únicamente

con métodos de imagen especiales, tradicionalmente utilizando la fluorangiografía, sin embargo la introducción del OCT como un método de estudio y diagnóstico para esta patología ofrece varias ventajas sobre la fluorangiografía como lo son el ser un estudio de alta sensibilidad, reproducibilidad, rapidez, eficacia, cómodo y no invasivo con el cual se puede estudiar el grosor y características maculares posteriores a la cirugía de catarata y así conocer la frecuencia con que esta patología se presenta en nuestra población.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la eficiencia de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de edema macular quístico pseudofáquico en pacientes con cirugía de catarata en el servicio de Oftalmología del CMN SXXI?

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Determinar la eficiencia de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de edema macular quístico pseudofáquico en pacientes con cirugía de catarata en el servicio de Oftalmología del HE CMN SXXI .

#### **Objetivos específicos**

Determinar la frecuencia del edema macular quístico detectado por tomografía de coherencia óptica en los pacientes operados de catarata por medio de extracción extracapsular de cristalino.

Determinar la frecuencia del edema macular quístico detectado por tomografía de coherencia óptica en los pacientes operados de catarata por medio de facoemulsificación.

Determinar la frecuencia del edema macular quístico detectado por tomografía de coherencia óptica en los pacientes operados de catarata diabéticos (sin retinopatía diabética)

Determinar la frecuencia del edema macular quístico detectado por tomografía de coherencia óptica en los pacientes operados de catarata no diabéticos.

Detectar factores de riesgo asociados con mayor frecuencia en la aparición del edema macular quístico.

## **PACIENTES, MATERIAL Y METODOS**

**Diseño:** Estudio de Cohorte

**Tipo de estudio:** Estudio descriptivo, observacional, prospectivo y transversal.

**Universo de estudio:** Pacientes operados de cirugía de catarata (Extracción extracapsular de cristalino/ facoemulsificación) con implante de lente intraocular del servicio de Oftalmología del CMN SXXI, en el periodo comprendido entre mayo y julio de 2012. Mediciones en julio.

**Lugar:** Servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional Siglo XXI.

**Población:** Se incluirán a este estudio pacientes derechohabientes que formen parte del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional siglo XXI division de oftalmologia; de edades desde 18 a 80 años, de ambos sexos, a quienes se les halla realizado cirugía de catarata (extracción extracapsular de cristalino o facoemulsificación) con implante de lente intraocular en bolsa capsular en el periodo comprendido entre mayo y julio 2012.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes derechohabientes del IMSS
- Pacientes del Hospital de especialidades, division de Oftalmología del CMNSXXI Dr. Bernardo Sepulveda
- Mayores de 18 años
- Menores de 81 años
- Ambos sexos
- Pacientes intervenidos de facoemulsificación con o sin colocación de lente intraocular

- Pacientes intervenidos de Extracción extracapsular de cristalino con colocación de lente intraocular
- Cirugía realizada en los meses de mayo a Julio 2012
- Cirugía dentro de las primeras 2 a 12 semanas del postoperatorio.

#### **Criterios de exclusión**

- Cirugía ocular previa: trabeculectomía, queratoplastia penetrante o capsulotomía posterior con YAG láser, otros.
- Panfotocoagulación retiniana
- Enfermedades retinianas: Distrofias retinianas, oclusiones vasculares, retinopatía diabética cualquier estadio, edema macular diabético, retinopatía hipertensiva grado III o IV (KWB).
- Administración tópica de medicamentos como la dipivefrina y análogos de prostaglandinas.
- Mas de 12 semanas posterior al evento quirúrgico.
- Pacientes con opacidad de medios
- Pacientes que no acepten realización de estudio

#### **Criterios de eliminación**

- Pacientes que pierdan derechohabencia
- Pacientes que no completen las dos revisiones minimas

#### **Tamaño de muestra:**

El tamaño de la muestra será por conveniencia de todos los pacientes operados de catarata en el periodo comprendido de mayo a julio 2012 y de los cuales se puedan obtener datos.

**VARIABLES:**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidades de medición</b>
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona o un ser vivo, contando desde su nacimiento, 2 f .Duración de algunas cosas y entidades abstractas.	Tiempo que transcurre desde el nacimiento, reportado en el expediente al momento de la cirugía.	Universal	Cuantitativa continua	Años
<b>Sexo</b>	m.Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas	Género reportado en el expediente clínico	Universal	Cualitativo nominal	Masculino Femenino
<b>Patología sistémica de base</b>	f. Conjunto de síntomas de una enfermedad	Patología existente al momento de la cirugía	independiente	Cualitativo nominal	DM, HAS, ERC OTRAS
<b>Agudeza visual</b>	f. expresión numérica del sentido de las formas, en relación al objeto de menor tamaño que es percibido	Test de Snellen al momento de la cirugía y durante la revisión postquirúrgica	independiente	Cuantitativo ordinal	Pies  Fracciones de Snellen
<b>Edema macular</b>	f área de la retina encargada de la visión fina	Ubicada 4mm temporal y 0.8 inferior al nervio óptico,	Dependiente	Cualitativa	Si  No
<b>Grosor macular</b>	f. Espesor de retina dentro de área macular.	Medición con OCT del grosor macular	Dependiente	Cuantitativo	Micras
<b>Complicaciones Trans quirúrgicas</b>	Acción y efecto de complicar durante cirugía de catarata	Complicación registrada en el expediente en el momento de la cirugía	Confusora	Cualitativo nominal	Ruptura de capsula posterior Salida de vítreo Luxación de cristalino
<b>Profilaxis</b>	Tratamiento antiinflamatorio previo al evento quirúrgico	AINEs tópicos Corticoides tópicos previo a la cirugía registrado en el expediente	Confusora	Cualitativo nominal	Si  No
<b>Tratamiento</b>	Tratamiento antiinflamatorio postquirúrgico	AINEs tópicos u orales Corticoides tópicos u orales  Posterior al a cirugía registrado en el expediente	Confusora	Cualitativo nominal	Si  No
<b>Tipo de cirugía</b>	Técnica quirúrgica para extracción de cristalino.	Cirugía de catarata realizada registrada en el expediente clínico	Confusora	Cualitativa nominal	Facoemulsificación  EECC

## **DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO**

Se invitara a pacientes operados de catarata tanto de facoemulsificación como de Extracción extracapsular de cristalino, del Servicio de Oftalmología del XMN SXXI, con cirugía en el transcurso de los meses de mayo a julio de 2012, que se encuentren entre la semana 2-12 del postoperatorio a participar en este estudio que comprende una exploración oftalmológica completa que incluye: AV (optotipos estándar tipo Snellen), biomicroscopía de polo posterior con lente de 78 dioptrías y cuantitativo macular mediante el tomógrafo de coherencia óptica Cirrus™ HD-OCT (Zeiss Meditec, Jena-Germany), para lo cual no se requiere midriasis, ni anestesia. El procedimiento requiere el posicionamiento del paciente frente al aparato de OCT, se le pide colocar la barbilla y frente en los soportes del aparato de la misma manera que como con lámpara de hendidura, se realizan ajustes a la altura y posición para garantizar la comodidad del paciente, se observa una imagen infrarroja del fondo de ojo del paciente y se focaliza la imagen con el joystick y hacia el área macular la cual es escaneada. Múltiples secuencias de escaneo radiales se realizan de manera automática para la adquisición de las imágenes las cuales se despliegan en la pantalla así como los cálculos y mediciones del grosor macular.

A todos los pacientes operados se les realizara una evaluación de OCT en el periodo comprendido desde la semana 2 a la 12 posterior a la cirugía de catarata. El examen será realizado por un medico oftalmólogo experto en el área. Los pacientes serán informados verbalmente y por escrito de las características del estudio, firmando el consentimiento. Las revisiones se realizarán desde las 2-12 semanas posterior a cirugía de catarata, repitiendo el estudio a las 4 semanas, con controles en ojo contralateral no intervenido quirúrgicamente. Posteriormente se colocara información obtenida en la base de datos y se procederá al análisis estadístico de los resultados.

### **Se realizara Evaluaciones**

En cualquier momento comprendido entre la semana 2 a la 12 del postquirúrgico. Se realizará una exploración clínica oftalmológica y un escaneo con OCT del ojo operado y ojo contralateral como control del espesor macular.

## **ANALISIS DE DATOS**

Para las variables cuantitativas continuas con distribución semejante a la normal, se utilizarán promedios como medidas de tendencia central y desviación estándar como medidas de dispersión.

Para las variables cuantitativas discretas la mediana será la medida de tendencia central y valor mínimo y máximo como medidas de dispersión. Para las variables cualitativas se utilizarán moda y frecuencias simples. De ser posible se analizarán por estratos de interés.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

De acuerdo a la Ley General de Salud en materia de Investigación este estudio es de riesgo mínimo ya que la OCT es un estudio de no contacto, en donde no se le administrará ninguna sustancia al paciente. Este estudio cumple con los principios éticos de investigación de justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía además de que se garantizará la confidencialidad de los participantes. A los pacientes en quienes se detecte edema macular quístico clínico o subclínico se les citará a un estudio de fluorangiografía y se enviará para valoración y tratamiento oportuno al departamento de retina del servicio de Oftalmología del CMN S XXI.

## **FACTIBILIDAD**

Recursos humanos: Tesista, tutor, cotutor, asesor metodológico

Recursos materiales: Cartillas Snellen, lámpara de hendidura, lupa de 78 DP, Tomógrafo de coherencia óptica: Cirrus™ HD-OCT (Zeiss Meditec, Jena-Germany). Hojas blancas, lápices, folders, computadora, impresora, teléfono, equipos y software.

Todo este equipo se encuentra en existencia en el servicio de Oftalmología CMN SXXI, por lo que no es necesaria su adquisición.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E
	R	R	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B
	Z	I	O	I	I	S	T	U	I	I	R	R
	O	L		O	O	T	I	B	E	E	O	E
						O	E	R	M	M		R
							M	E	B	B		O
							B		R	R		
							R		E	E		
							E					
ELABORACION DEL PROTOCOLO	X	X	X	X								
RECOLECCION DE DATOS					X	x						
ELABORACION DE LA INFORMACION					X	X						
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS					X	X						
DIFUSION							X	X	X			
PUBLICACION										X	X	

## RESULTADOS

Se recogieron datos de 52 ojos de 26 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, intervenidos de cirugía de catarata tanto de la técnica de Extracción extracapsular de cristalino como de facoemulsificación con colocación de lente intraocular en los meses de mayo, junio y julio en el servicio de oftalmología del hospital de especialidades del CMN SXXI.

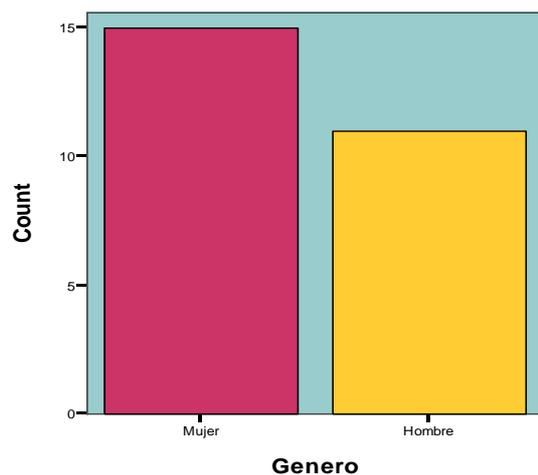
Se excluyeron del estudio 48 pacientes por presentar antecedentes de: cirugía ocular previa, retinopatía diabética proliferativa, retinopatía hipertensiva avanzada, panfotocoagulación retiniana, patología macular que pudiera interferir en los resultados o en la medida del espesor macular por OCT, pacientes que no acudieron a su valoración o pacientes con opacidad de medios.

Se realizó la recolección de datos realizando revisión del expediente para la obtención de información referente el evento quirúrgico realizado y a la agudeza visual preoperatoria, un interrogatorio y exploración oftalmológica que incluía agudeza visual al momento de la revisión, valoración de segmento anterior, exploración macular con lente de 78 dioptrías, y toma de imágenes con OCT con cubo macular, en los ojos operados de catarata y en el ojo control, en este caso el ojo contralateral de cada paciente.

De la totalidad de pacientes incluidos en el estudio el 57.7% (15) fueron mujeres con edades que van de los 29 a los 81 años.

**Tabla y gráfica 1. Género de pacientes intervenidos de catarata CMN SXXI**

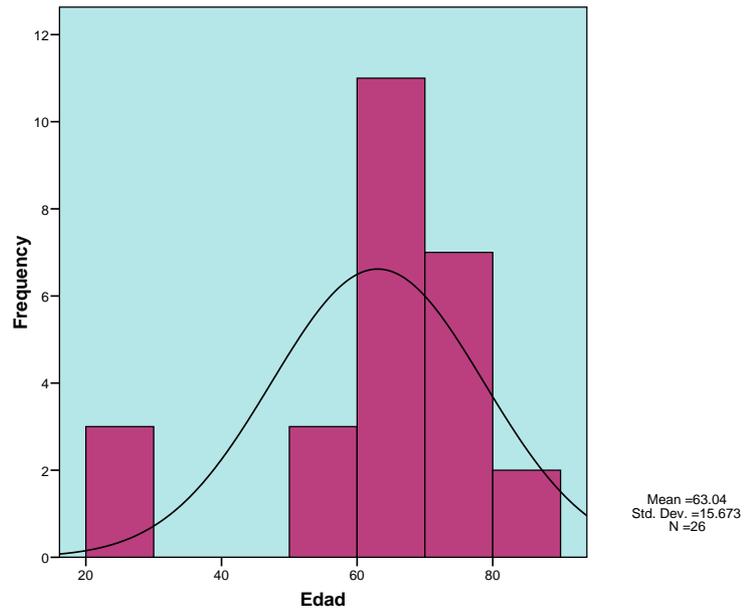
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valido	Mujer	15	57.7	57.7	57.7
	Hombre	11	42.3	42.3	100.0
	Total	26	100.0	100.0	



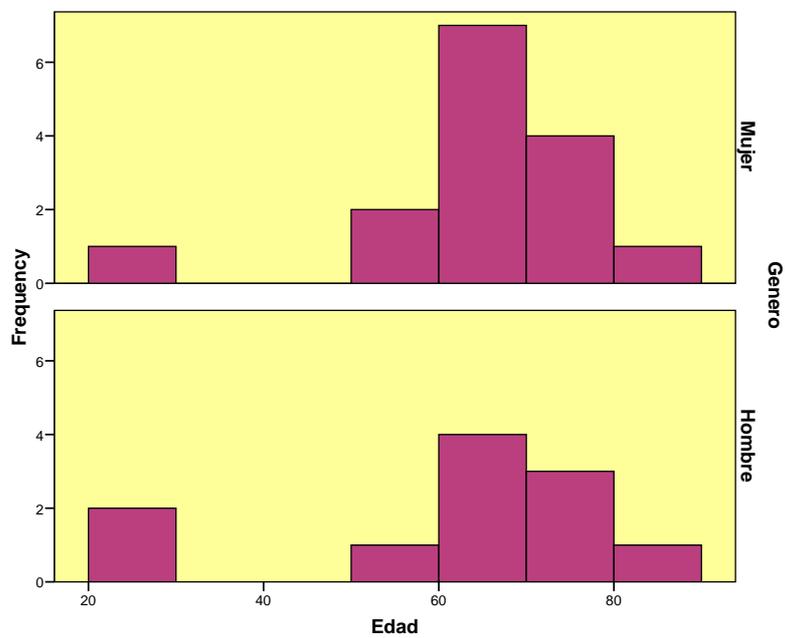
**Tabla y gráfica 2. Distribución de edades.**

**Edad**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Edad	25	1	3.8	3.8	3.8
	26	1	3.8	3.8	7.7
	29	1	3.8	3.8	11.5
	52	2	7.7	7.7	19.2
	56	1	3.8	3.8	23.1
	62	3	11.5	11.5	34.6
	63	1	3.8	3.8	38.5
	64	1	3.8	3.8	42.3
	65	4	15.4	15.4	57.7
	67	1	3.8	3.8	61.5
	69	1	3.8	3.8	65.4
	71	1	3.8	3.8	69.2
	72	1	3.8	3.8	73.1
	74	1	3.8	3.8	76.9
	76	2	7.7	7.7	84.6
	78	1	3.8	3.8	88.5
	79	1	3.8	3.8	92.3
	81	1	3.8	3.8	96.2
	83	1	3.8	3.8	100.0
	Total	26	100.0	100.0	



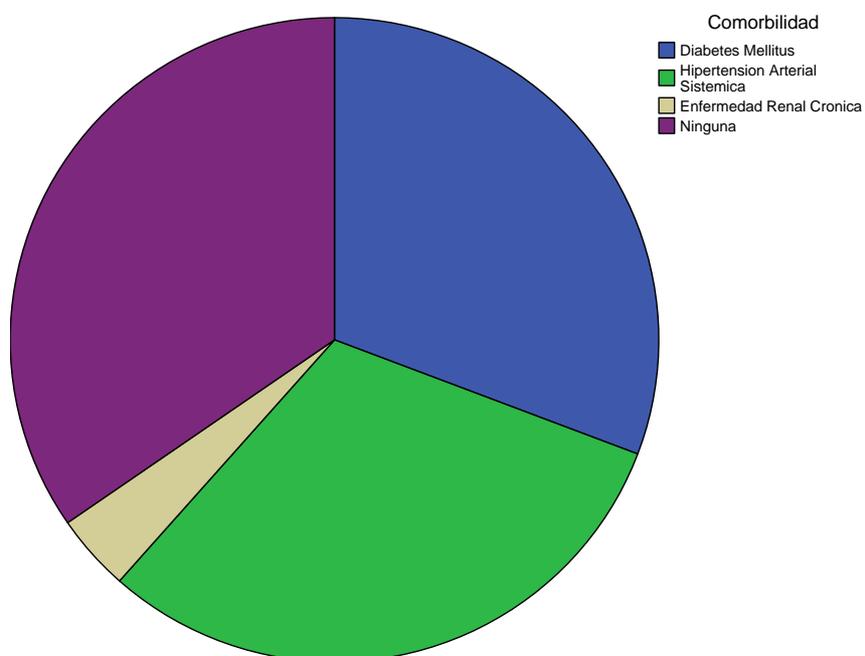
**Gráfica 3. Distribución de edades por género.** Aquí se muestra la similitud entre ambas poblaciones y su distribución de edad.



**Tabla y gráfica 4. Enfermedades crónico degenerativas presentes en los pacientes incluidos en el estudio.**

**Comorbilidad**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Diabetes Mellitus	8	30.8	30.8	30.8
Hipertensión Arterial Sistémica	8	30.8	30.8	61.5
Enfermedad Renal Crónica	1	3.8	3.8	65.4
Ninguna	9	34.6	34.6	100.0
Total	26	100.0	100.0	

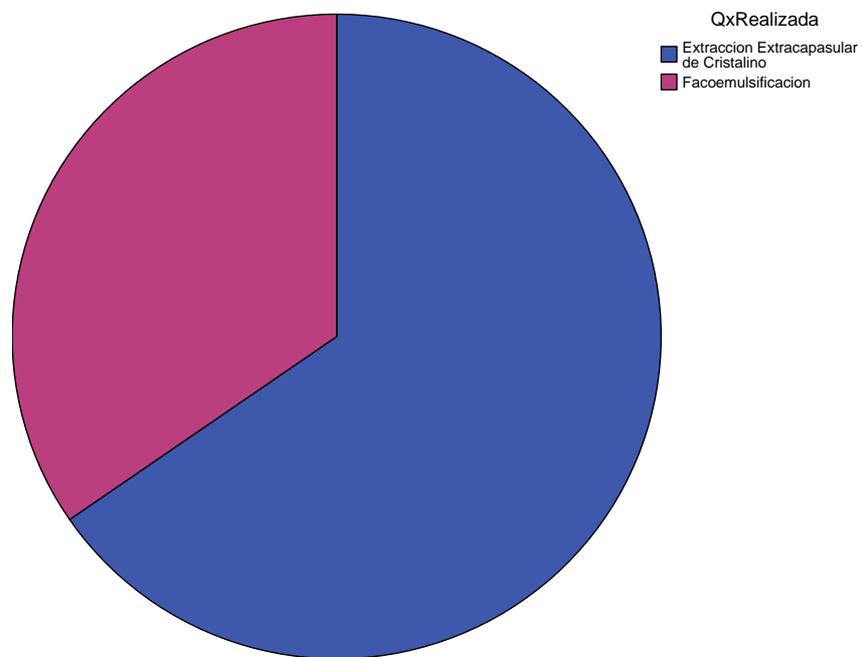


Dentro de comorbilidades encontradas con mayor frecuencia son la diabetes mellitus e hipertensión arterial.

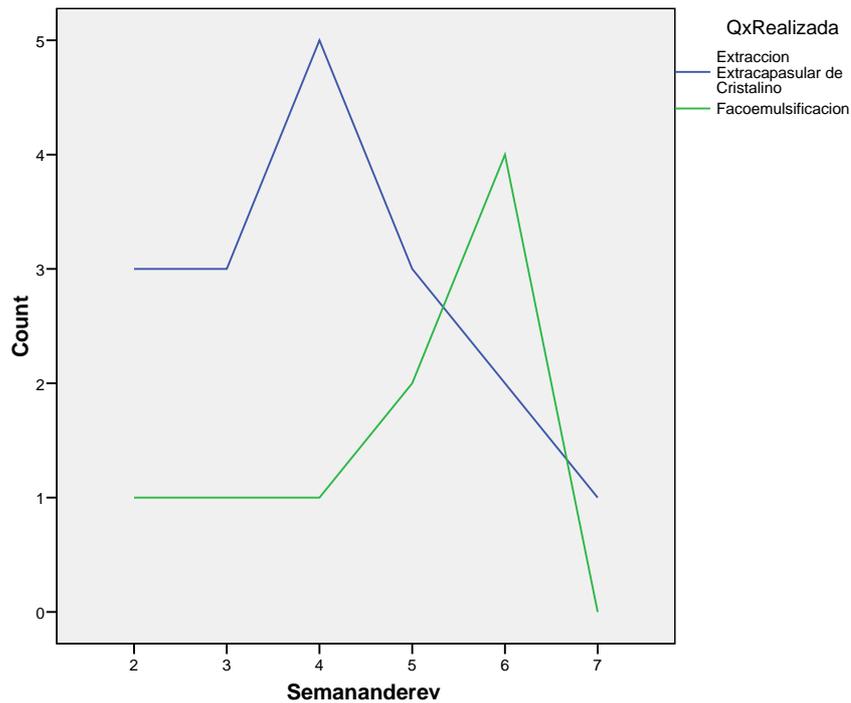
**Tabla y gráfica 4. Tipo de cirugía realizada.** De los 26 ojos operados de catarata, 17 de ellos se empleó la técnica de Extracción extracapsular de cristalino, y 9 por facoemulsificación, todos con implante de lente intraocular.

**Cirugía Realizada**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje neto	Porcentaje acumulado
Extracción Extracapsular de Cristalino	17	65.4	65.4	65.4
Facoemulsificación	9	34.6	34.6	100.0
Total	26	100.0	100.0	



**Gráfica 5. Semana de revisión posterior a cirugía de catarata, según tipo de cirugía.**



Se obtuvieron imágenes de 52 ojos con tomografía de coherencia óptica con cubo macular, donde se valoró el espesor macular en micras encontrando una media de 279.27 micras para los ojos operados y una media de espesor macular de 253.38 para los ojos tomados como controles.

Incidencia de edema macular quístico en ojos con facoemulsificación es de 0%. Incidencia de edema macular quístico en ojos operados de Extracción extracapsular de cristalino de 5.9%. Se considero como edema macular al aumento en el grosor macular mayor o igual 2 desviaciones estándar por arriba de la media de los ojos control. (Media ojos control 253.38 +116.58).

**Tabla 5. Media, moda y mediana del grosor macular en micras medido por OCT en ojos operados de catarata y controles.**

		OCT postquirúrgica	OCT Control
N	Valid	26	26
	Missing	0	0
Media		279.27	253.38
Mediana		279.00	273.50
Moda		281	276(a)
Desviación estándar		54.453	58.290

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

En la tabla anterior se observan valores de grosor macular discretamente superiores en los ojos con cirugía de catarata comparada con los ojos controles, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa como se muestra más adelante.

**Tabla 6. Media, moda y mediana de grosor macular, medida por OCT en ojos operados de Extracción extracapsular de cristalino.**

N	Valid	17
	Missing	9
Media		285.47
Mediana		280.00
Moda		206(a)
Desviación estándar		65.483

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

**Tabla 7. OCT. Media moda y mediana de grosor macular en Facoemulsificación**

N	Valid	9
	Missing	17
Media		267.56
Mediana		278.00
Moda		281
Desviación Estándar		21.302

En la tabla 6 y 7 se muestran las medidas de tendencia central en cuanto a los valores de grosor macular postoperatorios tanto en la técnica Extracción extracapsular de cristalino (tabla 6) en la cual se encontró una media de 285.47 micras comparada con 267.56 micras obtenidos

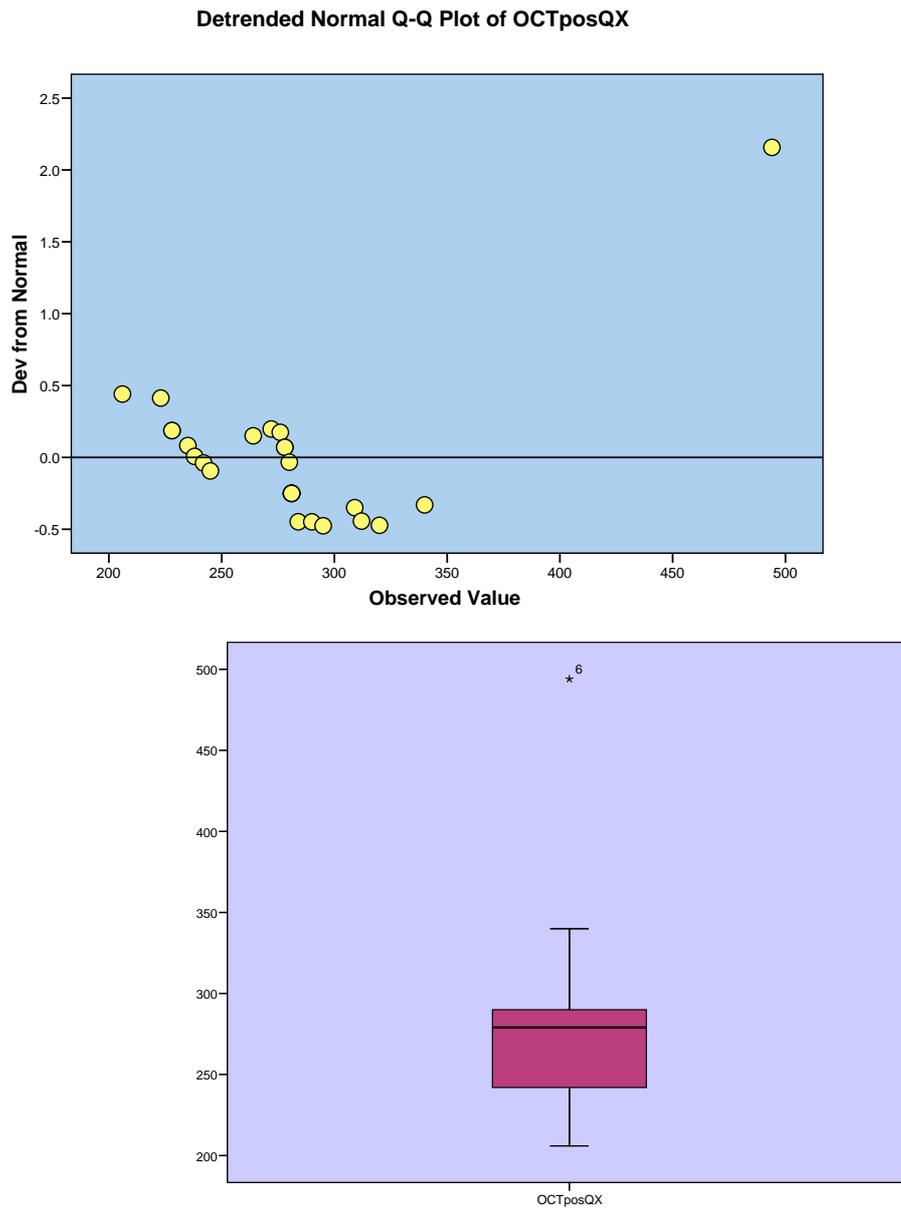
como media en los ojos intervenidos con facoemulsificación, donde encontramos una discreta elevación en los valores de grosor macular en los ojos que fueron operados con la técnica de extracción extracapsular de cristalino, sin embargo esta no fue estadísticamente significativa.

**Tabla 8. OCT Postquirúrgica en Extracción Extracapsular de cristalino**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje neto	Porcentaje acumulado
206	1	3.8	5.9	5.9
223	1	3.8	5.9	11.8
228	1	3.8	5.9	17.6
238	1	3.8	5.9	23.5
242	1	3.8	5.9	29.4
245	1	3.8	5.9	35.3
272	1	3.8	5.9	41.2
278	1	3.8	5.9	47.1
280	1	3.8	5.9	52.9
281	1	3.8	5.9	58.8
290	1	3.8	5.9	64.7
295	1	3.8	5.9	70.6
309	1	3.8	5.9	76.5
312	1	3.8	5.9	82.4
320	1	3.8	5.9	88.2
340	1	3.8	5.9	94.1
<u>494</u>	<u>1</u>	<u>3.8</u>	<u>5.9</u>	<u>100.0</u>
Total	17	65.4	100.0	
Missing System	9	34.6		
Total	26	100.0		

La tabla anterior muestra la distribución de los valores arrojados en la evaluación de grosor macular en los ojos operados con las dos técnicas quirúrgicas, el valor en rojo es el único por arriba de 2 desviaciones estándar del grosor promedio en el grupo control y por lo tanto diagnosticado como edema macular en uno de los casos operados por Extracción extracapsular de cristalino.

### Gráfica 9. Test de normalidad OCT postquirúrgica



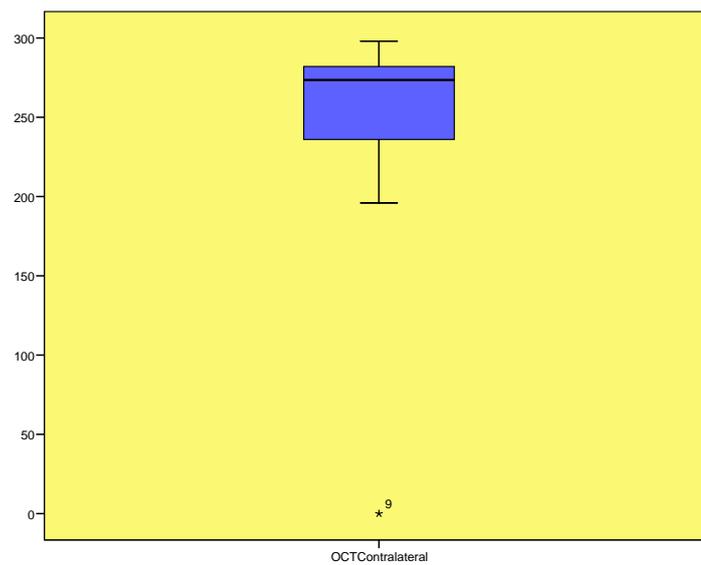
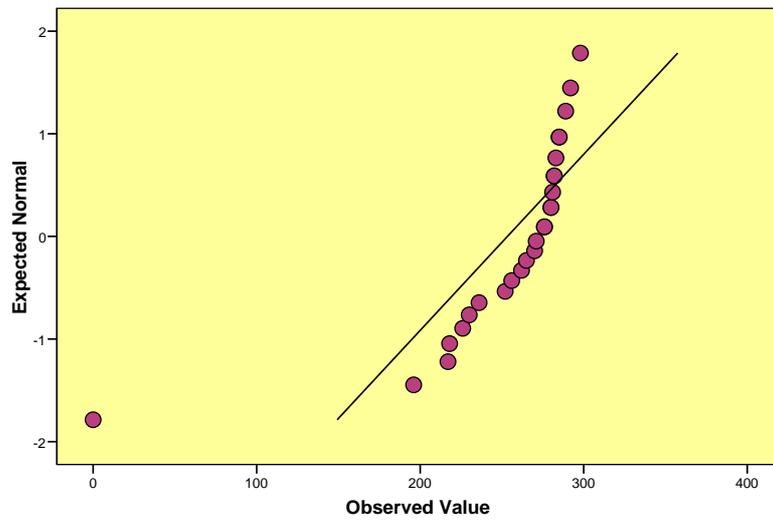
En las gráficas anteriores observamos la distribución de los grososres maculares encontrados con OCT en los ojos con cirugía de catarata.

### Test de normalidad OCT contralateral

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
OCTContralateral	.222	26	.002	.597	26	.000

a Lilliefors Significance Correction

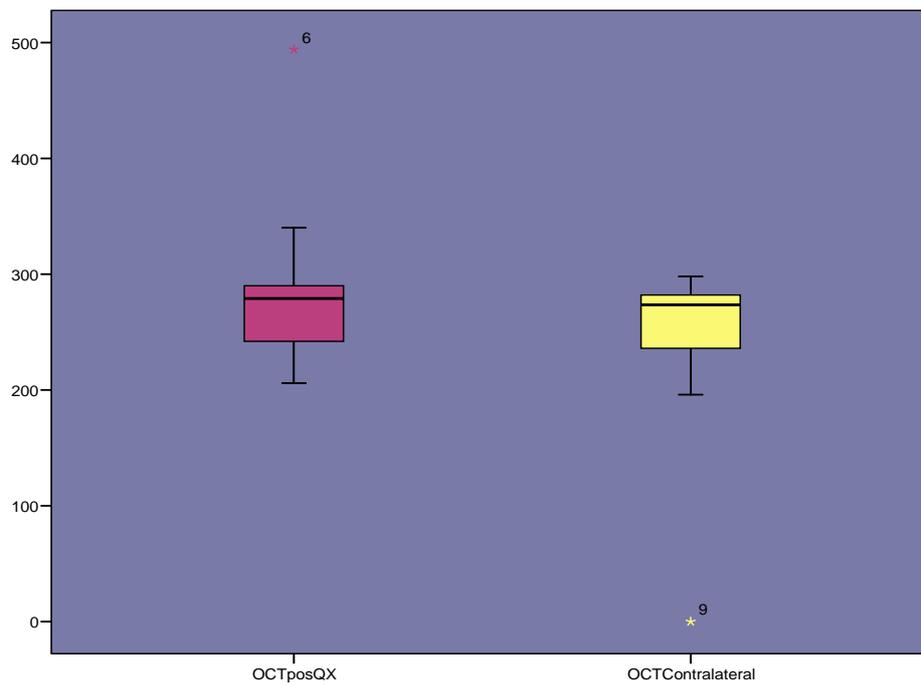
Normal Q-Q Plot of OCTContralateral



En las gráficas anteriores se observa la distribución de las mediciones obtenidas en el grosor macular por OCT encontrado en el grupo de ojos control.

### Estadística de muestras pareadas

		Promedio	N	Desviación estándar	Promedio de error desviación estándar
Par 1	OCT posquirúrgica	279.27	26	54.453	10.679
	OCT Contralateral	253.38	26	58.290	11.432



En la gráfica anterior se muestra la relación entre los valores obtenidos entre ojos operados de catarata y controles en cuanto a grosor macular, donde observamos que no hay una diferencia significativa entre ambas.

## DISCUSIÓN

Aunque en los últimos años se ha producido un notable avance en la cirugía de catarata, tanto como el diseño y material de las lentes intraoculares, han permitido una cirugía más limpia, más rápida y con un índice de complicaciones mucho menor. De esta forma el edema macular quístico pseudofáquico parecería ser más raro en la actualidad aunque potencialmente grave en los casos crónicos. Refiriéndonos únicamente al edema macular quístico en pacientes con facoemulsificación hubo una incidencia del 0%, sin embargo en los pacientes con técnica de extracción extracapsular de cristalino hubo una incidencia de 5.9%, ya que se detectó un aumento en el espesor macular mayor a dos desviaciones estándar que el control tomado a las 6 semanas postquirúrgicas, en otros reportes a nivel mundial se ha encontrado una incidencia de hasta 20%, sin embargo es necesario una población mucho mayor para determinar la incidencia global del edema macular quístico pseudofáquico en nuestra población, una de las limitantes para la realización del estudio, fue el bajo número de pacientes que reunían los criterios de inclusión y exclusión en proporción al número total de cirugías de cataratas realizadas en nuestro hospital, esto se debe en gran medida a que por tratarse de un hospital de tercer nivel las cataratas operadas generalmente están acompañadas de comorbilidades o patología retiniana previa, la mayoría de pacientes presentan retinopatías diabéticas o hipertensivas, edema macular diabético, entre otras maculopatías, por lo que fue difícil identificar los casos con cataratas puras sin patología oftalmológica asociada. Una limitación del estudio es la cantidad de ojos estudiados, y el corto intervalo de tiempo, lo que puede enmascarar los resultados se requiere de un estudio a largo plazo que logre reunir una cantidad de pacientes suficiente para hacer inferencias sobre la incidencia real del edema macular quístico en nuestra población.

A pesar de ello consideramos que el estudio de las variaciones del grosor macular con OCT es un buen método para detectar el edema macular quístico pseudofáquico tanto clínico como subclínico, ya que se encontraron datos de aumento del grosor macular en los ojos operados comparados con los ojos controles, sin embargo esta diferencia no fue significativa. Como un estudio preliminar o piloto consideramos que este reporte da información importante sobre la necesidad de la realización de más estudios que aborden el tema

## ANEXOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

### TITULO

Registro del Comité Local de Investigación en Salud **número: R-2012-3601-133**

A Ud. se le realizó cirugía de catarata durante el periodo comprendido de mayo a julio de 2012 por lo cual le invitamos a participar en el proyecto de investigación que tiene como título

**EXPERIENCIA EN EL DIAGNÓSTICO DE EDEMA MACULAR QUISTICO PSEUDOFÁQUICO  
DETECTADO MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA OPTICA EN EL SERVICIO DE  
OF TALMOLOGÍA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMNSXXI.**

Su participación en este estudio es voluntaria por lo que le solicitamos lea detenidamente la siguiente información antes de decidir aceptar o no participar en este estudio de investigación.

Propósito del estudio: El principal propósito de este estudio es conocer si el OCT es eficaz para la detección oportuna y diagnóstico del edema macular quístico en pacientes operados de catarata.

Su participación consistirá en contestar verbalmente algunas preguntas realizadas por la dra. Isabel Contreras Macías, las preguntas serán de datos generales como el Nombre, Edad, Número de Seguridad Social. Además le realizaremos una consulta oftalmológica que consistirá en revisar por medio de una lámpara de hendidura y por un aparato para captura de imágenes de alta resolución denominado OCT para valorar cómo se encuentra su retina actualmente. Este estudio es de riesgo mínimo ya que en ningún momento habrá contacto directo con su ojo ni le aplicaremos ningún colirio, no se dilatará pupila, no se pondrá medio de contraste, por lo que no cambiaremos el estado que tiene su cirugía actualmente. Se programará para una FAR en caso de detectar alteraciones, para ser valorada por un especialista en retina quien dará el tratamiento oportuno.

Los posibles riesgos o malestares de su participación: Ninguno.

Beneficios de su participación: Evaluación oftalmológica completa.

Participación y Retiro: Su participación será **voluntaria** y **no comprometerá de ninguna manera el derecho a la atención médica que le ofrece el IMSS** así como **no modificará el tratamiento oftalmológico que lleva actualmente así como el estado actual de su cirugía.**

Si Ud decide participar, tendrá la libertad de retirar su consentimiento y suspender su participación si así lo decide en cualquier momento sin que ello afecte la atención médica que recibe actualmente en el IMSS.

Durante su participación nos comprometemos a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que tenga Ud con respecto al estudio, de la exploración oftalmológica y del estado actual de su cirugía.

Confidencialidad: La información obtenida durante el interrogatorio, durante la exploración oftalmológica, del expediente clínico y personal, en todo momento **confidencial** y no se le identificará en las presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio.

Personal de contacto para dudas y aclaraciones de la Investigación:

Si Ud tiene alguna pregunta o duda relacionado con la investigación, exploración oftalmológica o toma del estudio puede comunicarse con:

Dra. Isabel Cristina Contreras Macías

Residente el tercer año de Oftalmología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Teléfono: 5515979267.

Correo electrónico: isabel\_cristina\_86@hotmail.com

Dra. Rita Ríos Prado

Medico de base adscrito al Servicio de Úvea del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional Siglo XXI.. Teléfono: 5525330277

Correo electrónico: riosrita@hotmail.com

**Declaración de Consentimiento Informado**

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este formulario yo consiento voluntariamente participar en esta investigación descrita.

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

Testigos:

Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

**Testigo 1**

Nombre \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Parentesco con el participante \_\_\_\_\_

**Testigo 2**

Nombre \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Parentesco con el participante \_\_\_\_\_



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: Masc \_\_\_\_\_ Fem \_\_\_\_\_

**Antecedentes patológicos personales de importancia. Marque con una X y especifique años de evolución:**

DM: \_\_\_\_\_

HAS: \_\_\_\_\_

Enfermedad renal crónica \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

**Antecedentes personales patológicos oftalmológicos: Marque con una X y especifique:**

Cirugías: \_\_\_\_\_

Laser (argón/YAG) \_\_\_\_\_

Corrección de ametropía \_\_\_\_\_

Uso crónico de colirios \_\_\_\_\_

Antecedente de uveítis \_\_\_\_\_

**Agudeza visual mejor corregida: OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_**

**Biomicroscopía de segmento anterior:** \_\_\_\_\_

**Fondo de ojo (lente 78Dp)** \_\_\_\_\_

**Grosor retiniano con OCT: OD: \_\_\_\_\_ OI \_\_\_\_\_**

Fecha de cirugía: \_\_\_\_\_ Ojo operado: \_\_\_\_\_

Procedimiento: \_\_\_\_\_

Se colocó lente intraocular : SI \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_ ¿PORQUE NO? \_\_\_\_\_

Duración del procedimiento quirúrgico :30 min \_\_\_\_\_ 1hr \_\_\_\_\_ 2hrs \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES: SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

CUALES: \_\_\_\_\_

(Ruptura de capsula posterior, Vítreo en cámara anterior, Restos corticales)

Tratamientos profilácticos: SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_ CUALES \_\_\_\_\_

Medicación postoperatoria: SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_ CUALES: \_\_\_\_\_

Fecha de recolección:

## Bibliografía

1. *Pseudophakic cystoid macular edema*. **Lobo, Conceicao**. 2012 йил, *Ophthalmologica*, pp. 227; 61-67.
2. *Cystoid Macular Edema in the Era of Ocular*. **MARTIN WAND, MD, AND M. BRUCE M. SHIELDS, MD**. 3, 2002 йил March, *AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY*, Vol. 133, pp. 393-397.
3. *Incidence of Cystoid Macular Edema after Cataract Surgery in Patients with and without Uveitis Using Optical Coherence Tomography*. **MARIE-LYNE BÉLAIR, STEPHEN J. KIM, JENNIFER E. THORNE, JAMES P. DUNN, SANJAY R. KEDHAR,**. 2009 йил, *American Journal of Ophthalmology*, Vol. 148, pp. 128-135.
4. *Cystoid macular oedema in paediatric aphakia and*. **C Kirwan, M O’Keeffe**. 2006 йил, *Br J Ophthalmology*, Vol. 90, pp. 37-39.
5. *Etiology and treatment of the inflammatory causes of cystoid macular edema*. **Hyung Cho, Assumpta Madu,**. Nueva York : s.n., 2009 йил, *Journal of Inflammation Research*, Vol. 2, pp. 37-43.
6. *Outcomes of cataract surgery in a rural and urban south Indian population*. **Lingam Vijaya, Ronnie George, Rashima A, Prema Raju, Hemamalini Arvind, Mani Baskaran, Ramesh S**. 3, 2009 йил, *Indian Journal of Ophthalmology*, Vol. 58, pp. 223-228.
7. *Cystic macular edema after phacoemulsification: Relationship to blood-aqueous barrier damage and visual acuity*. **Ursell PG, Spalton DJ, Whitcup SM, Nussenblatt RB,**. 1999 йил, *J. Cataract Refract Surgery*, Vol. 25 (11), pp. 1492-1497.
8. *Cystoid Macular Edema Associated and pseudofakic eyes*. **Ramesh S. Ayyala, MD, FRCS, FRCOphth,**. 1998 йил October, *AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY*, Vol. 126, pp. 602-604.
9. *Spectral domain optical coherence tomography documented rapid resolution of pseudophakic cystoid macular edema with topical difluprednate*. **KV Chalam, Vijay Khetpal, Chirag J Patel**. Florida : s.n., 2012 йил January, *Clinical Ophthalmology*, Vol. 6, pp. 155-158.

10. *Correlation between morphological features on spectral domain optical coherence tomography and angiographic leakage patterns in macular edema.* **Manpreet Brar Md, Richie Yuson MD, Igor Kozak MD, Francesca Mojana.** 2010 йил March, Retina, Vol. 30 (3), pp. 383-389.
11. *Medical prophylaxis and treatment of cystoid macular edema after cataract surgery: the results of a meta-analysis.* **Rosseti L, Chaudhwi H, Dickersin K.** 1998 йил, Ophthalmology, Vol. 105, pp. 397-405.
12. *Reducing angiographic cystoid macular edema and blood-aqueous barrier distruption after small-incision phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation.Multicenter prospective randomized comparison of topical diclofenac 0.1% and betamehasone.* **Asano S, Kensaku M, Ota I, et al.** 57-63, s.l. : J Cataract Refract Surg, 2008 йил, Vol. 34.
13. *Nonsteroidal anti-inflammatory agents for cystoid macular oedema following cataract surgery: a systematic review.* **Sivaprasad S, Bunce C, Wormald R.** 2005 йил, Br J Ophthalmology , Vol. 89, pp. 1420-1422.
14. *Characterization of Macular Edema from Various Etiologies by Optical Coherence Tomography* **ANTOINE CATIER, MD, RAMIN TADAYONI, MD, MICHEL PAQUES, MD, PHD, ALI ERGINAY, MD, BELKACEM HAOUCHINE, MD, ALAIN GAUDRIC, MD, AND PASCALE MASSIN, MD, PHD**(Am J Ophthalmol 2005;140:200–206. © 2005 by Elsevier Inc. All rights reserved.)
15. *Macular Edema.* **Paris G. Tranos, FRCS(G),1 Sanjeewa S. Wickremasinghe, Nikos T. Stangos, MD,2 Fotis Topouzis, MD,2 Ioannis Tsinopoulos, MD,2 and Carlos E. Pavesio, MD1.** SURVEY OF OPHTHALMOLOGY VOLUME 49 • NUMBER 5 • SEPTEMBER–OCTOBER 2004
16. *Multimodal imaging in macular diagnostics: combined OCT-SLO improves therapeutical monitoring* **Christian Karl Brinkmann & Sebastian Wolf & Ute Ellen Kathrin Wolf-**

**Schnurrbusch.** *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* (2008) 246:9–16 DOI 10.1007/s00417-007-0655-9

17. *Optical Coherence Tomography and Confocal Scanning Laser Tomography for Assessment of Macular Edema* **ROBERT F. DEGENRING, MD, INSA ASCHMONEIT.** *Ophthalmol* **2004;138:354–361.** © 2004

18. *Optical Coherence Tomography for Evaluating Diabetic Macular Edema Before and After Vitrectomy* **PASCALE MASSIN, MD, PHD, GRAHAM DUGUID, MD, FRCS, ALI ERGINAY, MD, BELKACEM HAOUCHINE, MD, AND ALAIN GAUDRIC.** *Am J Ophthalmology* **2003;135:169–177.** © 2003.

19. *PSEUDOPHAKIC CYSTOID MACULAR EDEMA. ASSESMENT WITH OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY* **TORRÓN-FERNÁNDEZ-BLANCO C1, RUIZ-MORENO O1, FERRER-NOVELLA E1, SÁNCHEZ-CANO A2, HONRUBIA-LÓPEZ FM1.** *ARCH SOC ESP O*

20. *Tractional Cystoid Macular Edema: A Subtle Variant of the Vitreomacular Traction Syndrome* **MARK W. JOHNSON, MD.** *Am J Ophthalmol* **2005;140:184–192.** © 2005

21. *Prostaglandins and Cystoid Macular Edema* **Kensaku Miyake, MD, 1 and Nobuhiro Ibaraki, MD, PhD 2** *1Miyake Eye Hospital, Nagoya, and 2 Department of Ophthalmology, Chiba Hokuso Hospital, Chiba, Japan.* *SURVEY OF OPHTHALMOLOGY VOLUME 47 SUPPLEMENT 1 AUGUST 2002*

22. *Retinal Thickness Study with Optical Coherence Tomography in Patients with Diabetes* **Hortensia Sa´nchez-Tocino, Aurora Alvarez-Vidal, Miguel J. Maldonado, Javier Moreno-Montan˜e´s, and Alfredo Garcı´a-Layana.** *Investigative Ophthalmology & Visual Science, May 2002, Vol. 43, No. 5*

23. *The Effect of Vitreous Presentation During Extracapsular Cataract Surgery on the Postoperative Visual Acuity at One Year* **JOSEPH F. COLLINS, SCD, WILLIAM F. KROL, PHD, GAIL F. KIRK, MS, AND RONALD N. GASTER, MD, ON BEHALF OF THE VA COOPERATIVE CATARACT STUDY GROUP.** (*Am J Ophthalmol* 2004; 138:536–542.