



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN PACIENTES CON
GLAUCOMA PRIMARIO DE ÁNGULO ABIERTO POSTERIOR A UNA
CIRUGÍA DE FACOEMULSIFICACIÓN DE CATARATA MÁS
IMPLANTE DE LENTE INTRAOCULAR.

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. ALEJANDRA GONZÁLEZ VELIZ

PROFESORA TITULAR
DRA. FRANCISCA DOMÍNGUEZ DUEÑAS

ASESORA
DRA. FRANCISCA DOMÍNGUEZ DUEÑAS



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DE 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DRA. XOCHIQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA

DRA. FRANCISCA DOMÍNGUEZ DUEÑAS
PROFESOR TITULAR
ASESOR CLÍNICO Y METODOLÓGICO

1. TÍTULO DEL PROYECTO

“Reducción de la Presión Intraocular en pacientes con Glaucoma Primario de Ángulo Abierto posterior a una cirugía de Facoemulsificación de Catarata más Implante de Lente Intraocular.”

2. PARTICIPANTES

Investigador Responsable

Nombre	Francisca Domínguez Dueñas
R.F.C	DODF780819
Cargo	Directora de Oftalmología
Servicio de adscripción	Oftalmología
División a la cual pertenece	Oftalmología
Extensiones telefónicas	18175
Dirección electrónica	fran_d@yhao.com
Grado máximo de estudios	Maestría en ciencias médicas
Disciplina	Oftalmología
Especialidad	Oftalmología
Pertenece al Sistema Interinstitucional de Investigación	No
Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores	Sí

Participante

Nombre	Alejandra González Veliz
R.F.C	GOVA891228BS9
Cargo	Residente 3er año Oftalmología
Servicio de adscripción	Oftalmología
División a la cual pertenece	Oftalmología
Extensiones telefónicas	18131
Dirección electrónica	alegveliz@gmail.com
Grado máximo de estudios	Médico cirujano
Disciplina	Oftalmología
Especialidad	Oftalmología

Pertenece al Sistema Interinstitucional de Investigación	No
Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores	No

3. DURACIÓN APROXIMADA DEL PROYECTO

Inicio			Término				
Mes	Febrero	Año	2019	Mes	Febrero	Año	2020

4. TABLA DE CONTENIDO

1	Título del proyecto	Página 3
2	Participantes	Página 3
3	Duración aproximada del proyecto	Página 4
4	Tabla de contenido	Página 5
5	Introducción	Página 6
6	Marco teórico	Página 8
7	Justificación	Página 14
8	Planteamiento del problema	Página 15
9	Pregunta de investigación	Página 16
10	Hipótesis	Página 16
11	Objetivos	Página 17
12	Metodología	Página 18
12.1	Diseño del estudio	Página 18
12.2	Universo de trabajo	Página 18
12.3	Criterios de inclusión	Página 18
12.4	Criterios de eliminación	Página 18
12.5	Criterios de exclusión	Página 19
12.6	Tamaño de la muestra	Página 19
12.7	Metodología y descripción de procedimientos	Página 20
12.8	Variables del estudio	Página 21
12.9	Análisis estadístico propuesto	Página 22
13	Aspectos éticos	Página 23
14	Infraestructura disponible	Página 23
15	Resultados	Página 24
16	Discusión	Página 29
17	Conclusiones	Página 31
18	Bibliografía	Página 33

5. INTRODUCCIÓN

La catarata y el glaucoma son las principales causas de ceguera a nivel mundial. La incidencia de ambas patologías se incrementa con la edad^{1,3,14}.

La presión intraocular es el único factor de riesgo modificable para evitar la progresión del glaucoma²⁰. Además de mejorar la agudeza visual en la mayoría de los pacientes, la cirugía de catarata ha demostrado ser efectiva en cuanto a la disminución de la presión intraocular en pacientes con glaucoma^{12,13,19}.

El glaucoma primario de ángulo abierto es una neuropatía óptica progresiva multifactorial, que se caracteriza por afectar de manera estructural al nervio óptico y de manera funcional al campo visual^{1,3}. En la literatura se reporta que uno de cada 40 adultos mayor de 40 años padece de glaucoma, lo que equivale a 60 millones de personas a nivel mundial que se encuentran afectadas por esta patología¹. Actualmente se considera la segunda causa más frecuente de ceguera en el mundo, después de la catarata, pero la primera que lo hace de manera irreversible ^{2,3}.

El glaucoma primario de ángulo abierto representa del 80 al 85% de los casos totales de glaucoma y tiene pocas manifestaciones clínicas que pasan desapercibidas por el paciente. La pérdida de la visión se manifiesta en el campo visual y se detecta hasta los estadios más avanzados, ya que la visión central suele estar preservada en etapas tempranas ¹.

El diagnóstico oportuno es fundamental para reducir la progresión a ceguera, y por ello en los últimos años se han volcado los esfuerzos para desarrollar estudios y tecnología que apunten a este propósito.

Actualmente el tratamiento para el glaucoma está basado en hipotensores tópicos que, si bien no curan esta enfermedad, retrasan la progresión de ésta al controlar la presión intracocular¹. Además del tratamiento farmacológico, actualmente existen procedimientos quirúrgicos que evitan o retrasan la progresión del glaucoma, como lo es la cirugía de catarata, cirugía de glaucoma, y actualmente la cirugía de glaucoma mínimamente invasiva (MIGS).

La finalidad del presente estudio es analizar la reducción de la presión intraocular a corto y a largo plazo posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular, además de determinar la cantidad de hipotensiones tópicos necesarios para evitar la progresión del glaucoma antes y después de la cirugía de facoemulsificación de catarata.

6. MARCO TEÓRICO

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva que es diagnosticada cuando, por lo menos en un ojo, existen defectos estructurales y funcionales del nervio óptico¹.

El glaucoma es la principal causa de ceguera irreversible global con aproximadamente 6.7 millones de personas ciegas por esta enfermedad. En el 2010 se estimó que 60.5 millones de personas eran afectadas por glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) y glaucoma primario de ángulo cerrado (GPAC) a nivel mundial. Debido al rápido aumento de la edad en la población en todo el mundo, una estimación precisa de la prevalencia actual del glaucoma y las proyecciones futuras del número de personas con glaucoma son fundamentales para la formulación de políticas de salud adecuadas adaptadas a las diversas poblaciones de todo el mundo⁴.

El riesgo y los subtipos de glaucoma varían entre razas y países. En los Estados Unidos, la raza afroamericana tiene una mayor prevalencia de GPAA que la raza blanca. Si bien la prevalencia de GPAA en las poblaciones de Asia Oriental es mayor que la de GPAC, mongoles y birmanos son más afectados por GPAC que por GPAA. Sin embargo, las estimaciones actuales de la prevalencia de glaucoma en estudios de diferentes poblaciones tienen varias limitaciones que hacen que las comparaciones precisas entre ellos sean un desafío. En particular, los diferentes estudios varían en cuanto a la edad, el tamaño de la muestra, las regiones geográficas, el origen étnico, los métodos de examinación y las definiciones de glaucoma².

Actualmente se estima que afecta aproximadamente a un 2-4% de la población mayor de 40 años en el mundo^{4,5}. Estudios de prevalencia para glaucoma primario de ángulo abierto se han realizado en todo el mundo, pero actualmente existe poca información sobre su prevalencia en países latinoamericanos⁵⁻⁹.

En el estudio realizado por Varma y colaboradores en población latina, de Los Ángeles, CA, se reportó una prevalencia de 4.74% de glaucoma primario de ángulo abierto. En México Romo Arpio y colaboradores realizaron un estudio en Monterrey, Nuevo León en la que se identificó una prevalencia del 4.3% de sujetos con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto mayores de 40 años. Al comparar estos resultados con los obtenidos a nivel mundial, la prevalencia de glaucoma en nuestra población se encuentra dentro del rango esperado a nivel mundial^{9,11}.

Fisiopatología

El glaucoma primario de ángulo abierto es una neuropatía óptica progresiva que se caracteriza por la muerte de las células ganglionares de la retina y sus axones que forman el nervio óptico. La consecuencia funcional es el deterioro progresivo del campo visual, que generalmente empieza en la periferia media superior y puede progresar a una visión tubular y ceguera en casos avanzados.

El aumento de la presión intraocular (PIO) es el principal factor de riesgo para la progresión de glaucoma y uno de los mecanismos fisiopatogénicos más

estudiados^{13,14}; resulta del incremento de la resistencia al flujo de salida del humor acuoso a través del trabéculo, por cambios ultraestructurales en la matriz extracelular de la red trabecular¹⁵⁻¹⁷. Otros factores de riesgo también descritos son la edad avanzada, la raza, el antecedente familiar de glaucoma, la miopía, grosor corneal central disminuido y la disminución de la presión de perfusión¹².

A pesar de todo el avance en el conocimiento de la fisiopatología del daño en glaucoma, aún no se conoce por completo la serie de mecanismos moleculares, celulares e intercelulares que van ocurriendo en cascada y terminan en la apoptosis de las células ganglionares de la retina.

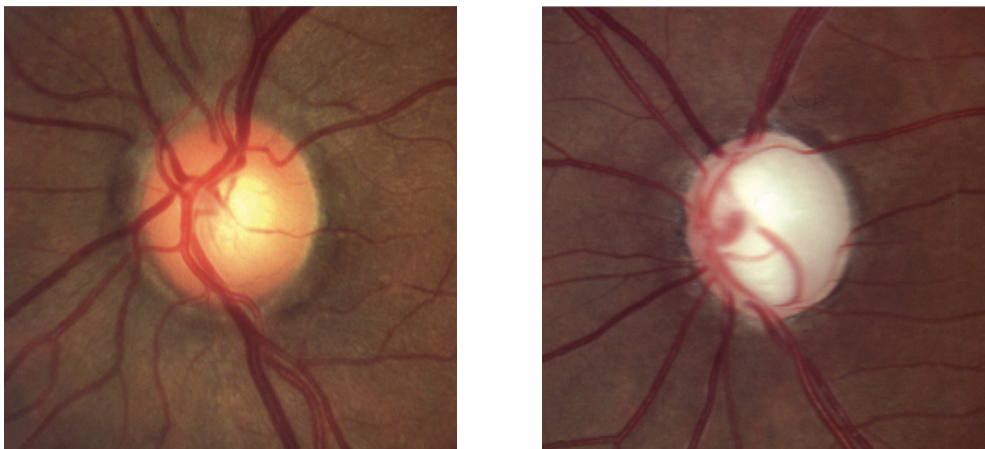


Figura 1. Comparación entre el nervio óptico de un paciente sano (izquierda) y un paciente con daño severo por glaucoma (derecha).
Quigley H. (2011); Glaucoma. The Lancet. 377:1367-77.

Pruebas Diagnósticas

El diagnóstico de glaucoma se establece con la evidencia del daño estructural del nervio óptico y la evaluación de la función visual con el campo visual.

Actualmente existen dos modalidades de pruebas diagnósticas, las funcionales y las estructurales²⁷. Las pruebas funcionales consisten en el examen del campo visual, evalúan la integridad y la función de la vía visual desde la capa de células ganglionares en la retina hasta la corteza visual; la perimetría automática estandarizada es la prueba funcional aceptada en consenso para el diagnóstico y estadificación del glaucoma²⁸. Las pruebas estructurales son estudios de imagen que evalúan de manera objetiva el disco óptico, la capa de fibras nerviosas y capa de células ganglionares; realizan mediciones cuantitativas de estas estructuras. La tomografía óptica coherente de dominio espectral es hoy en día el estudio estructural más aceptado para el diagnóstico de glaucoma (SD-OCT). La evidencia del daño estructural midiendo la pérdida de la capa de fibras nerviosas peripapilar y la capa de células ganglionares con SD-OCT actualmente se ha convertido en el estándar de referencia para el diagnóstico temprano de glaucoma^{29,30}.

Facoemulsificación de catarata y Presión Intraocular

En varios reportes de la literatura se ha reportado que la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular disminuye la presión intraocular, ya que existen cambios biomecánicos en la malla trabecular secundario al uso de ultrasonido durante la cirugía¹². Aunado a esto, existen cambios en la anatomía del ángulo iridocorneal que permiten que exista un aumento del flujo del humor acuoso¹² como lo es el aumento del área del canal de Schlemm, cambio reportado por Zhao y colaboradores y que se demostró por medio una tomografía de coherencia óptica con tecnología

“swept source”³⁰. Además, existe la hipótesis de que posterior a la cirugía de facoemulsificación se da una liberación de prostaglandinas F2 lo cual aumenta el flujo del humor acuoso por medio de la vía uveoescleral²⁹.

De los factores que predicen una disminución mayor de la presión intraocular posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular, se encuentra el antecedente de una presión intraocular mayor preoperatoria, la edad, a mayor edad del paciente, la reducción de la presión intraocular será más grande, el género, ya que se ha reportado que en el género femenino existe una mayor reducción de la presión intraocular²⁷ y una cámara anterior amplia²⁴.

También se ha reportado que el grosor del cristalino se encuentra directamente relacionado con la reducción de la presión intraocular posterior a la cirugía de facomeulsificación de catarata, ya que éste también está relacionado con los cambios anatómicos que permiten aumentar el flujo del humor acuoso²⁶.

Dentro de los reportes que se han publicado hasta la fecha, Chen reporta una disminución del 13% de la presión intraocular en pacientes con GPAA posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular²⁰, Mierzejewski reporta que la disminución de la presión intraocular varía del 7 hasta el 22%²¹. Shingleton, en uno de los estudios en los que se estudió la reducción de la presión a largo plazo en 2006, reporta que la presión intraocular se mantiene disminuida hasta 5 años después de una cirugía de facoemulsificación de catarata. Alaghband menciona una

disminución estadísticamente significativa a los 3, a los 6 y a los 12 meses posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.

Progresión de glaucoma

Slabaugh reporta un aumento de la presión intraocular posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata hasta en 6% de los pacientes después de un año de seguimiento, sin embargo se menciona inadecuado control de glaucoma previo a la cirugía en en este grupo de pacientes²⁴.

Slabaugh asimismo menciona que hasta 0.8% de éste grupo de pacientes requirieron de una cirugía filtrante al año de la cirugía de facoemulsificación de catarata²⁴, en cambio, Shingleton reporta 4% a los tres años¹⁹ y Hayashi reporta que 7% del grupo de pacientes que estudió requirieron de una trabeculectomía a los 2 años de la cirugía de facoemulsificación de catarata²⁸.

7. JUSTIFICACIÓN

El glaucoma primario de ángulo abierto es una de las principales causas de ceguera irreversible en el mundo y tiene una prevalencia del 2 al 4 % en mayores de 40 años^{4,5}.

Existen pocos estudios que evalúen la presión intraocular a largo plazo posterior a una cirugía de catarata, ya que la mayoría de los estudios reportan la presión intraocular postoperatoria hasta 2 años después del procedimiento, además existen pocos reportes en la literatura acerca de este tópico en población latina, específicamente en población mexicana.

Con el advenimiento de la cirugía de glaucoma mínimamente invasiva (MIGS) y su efectividad en combinación con una cirugía de catarata más implante de lente intraocular es necesario valorar la efectividad de la facoemulsificación de catarata en cuanto a reducción de la presión intraocular en pacientes con glaucoma de acuerdo a su severidad.

Con los resultados de este estudio se podrá determinar el comportamiento de la presión intraocular a corto y a largo plazo posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular en población mexicana, además de determinar la cantidad de hipotensores tópicos necesarios para evitar la progresión del glaucoma antes y después de la cirugía de facoemulsificación de catarata.

8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El glaucoma tiene una prevalencia hasta del 4% a nivel mundial y se considera la principal causa de ceguera irreversible en el mundo². Se estima que para el año 2020, aproximadamente 80 millones de personas alrededor del mundo padecerán de esta enfermedad².

A pesar de la efectividad demostrada que tiene el tratamiento farmacológico para evitar la progresión del glaucoma, en ocasiones, ya sea por efectos adversos o un mal apego al tratamiento, es adecuado buscar otras medidas que retrasen la progresión de la enfermedad.

En el presente estudio se pretende demostrar la efectividad de la facoemulsificación de catarata en cuanto a reducción de la presión intraocular de una muestra de pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto de modo que, con la información recabada, se considere la indicación o no de posponer una cirugía de glaucoma o bien, la justificación de una cirugía anticipada de catarata en pacientes que cursan con hipertensión ocular y que por algún motivo no cumplan con el tratamiento farmacológico.

9. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto sobre la presión intraocular en pacientes con Glaucoma Primario de Ángulo Abierto posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular?

10. HIPÓTESIS

Existe una reducción de la presión intraocular en pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto sometidos a una cirugía de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular.

Existe una reducción de medicamentos hipotensiones en pacientes con Glaucoma Primario de Ángulo Abierto posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular.

11. OBJETIVOS

10.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer la media de reducción de la presión intraocular en pacientes operados de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular en el Instituto Nacional de Rehabilitación con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto.

10.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la disminución de medicamentos hipotensiones tópicos posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular.
- Evaluar la necesidad de cirugía filtrante posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular.

12. METODOLOGÍA

12.1.- Diseño del estudio: Retrolectivo, prospectivo, longitudinal, observacional, analítico.

12.2.- Población de estudio: Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto operados de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular en el período 2013-2018.

12.3.- Criterios de inclusión

a) Pacientes operados de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular con diagnóstico previo de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto.

12.4.- Criterios de eliminación

a) Pacientes con alguna complicación relacionada a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.

b) Pacientes que no cuenten con registro de agudeza visual, presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann o medicamentos

hipotensiones posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.

- c) Pacientes con inasistencia a consultas médicas posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.

12.5.-Criterios de exclusión

- a) Pacientes con cirugía filtrante u otro procedimiento intraocular previo a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.
- b) Pacientes a quienes se les realizó facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular combinado con algún otro procedimiento quirúrgico.
- c) Pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Cerrado, Glaucoma del Desarrollo o Glaucomas secundarios.
- d) Pacientes con algún otro diagnóstico oftalmológico adicional además de Glaucoma (uveítis, maculopatías, anormalidades congénitas).

12.6.- Tamaño de muestra:

135 pacientes.

12.7.- Metodología y descripción de procedimientos

Búsqueda de pacientes con diagnóstico de Glaucoma Primario de Ángulo Abierto operados de catarata con técnica de facoemulsificación más implante de lente intraocular en el período 2013-2018.

Fases del estudio

a) Selección de los pacientes

Se realiza una búsqueda de pacientes en los registros del servicio de Quirófano de Oftalmología del Instituto Nacional de Rehabilitación y se selecciona a aquellos a quienes se les haya realizado una cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular dentro del periodo 2013-2018 y que además corresponden a la población de pacientes valorados en el servicio de Glaucoma del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Una vez que se seleccionaron los pacientes, los datos a tomar en cuenta del expediente clínico fueron los siguientes:

i. Historia clínica: antecedentes heredofamiliares de glaucoma, enfermedades cronicodegenerativas, antecedentes oftalmológicos.

ii. Exploración oftalmológica: agudeza visual, presión intraocular, gonioscopia, cambios en el nervio óptico.

iii. Exámenes de gabinete: topografía de coherencia óptica del nervio óptico y campimetría para estadificar el daño por glaucoma.

iv. Medicamentos hipotensores tópicos.

12.8.- Variables del estudio

Variable	Tipo de variable	Escala de medición
Género	Dicotómico	Femenino Masculino
Edad	Numérica continua	Años
Agudeza Visual preoperatoria	Cuantitativa continua	Snellen
Presión intraocular preoperatoria	Cuantitativa continua	mmHg
Número de medicamentos hipotensores preoperatorios	Cuantitativa continua	Número natural
Agudeza visual postoperatoria	Cuantitativa continua	Snellen
Presión intraocular postoperatoria	Cuantitativa continua	mmHg
Número de medicamentos hipotensores postoperatorios	Cuantitativa continua	Número natural

12.9.- Análisis estadístico propuesto.

1. Se realizan medidas de tendencia central y dispersión para resumir variables clínicas.
2. Se evalúa la media de reducción de presión intraocular posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.
3. Se evalúa el tiempo promedio (mediana de supervivencia) en que se mantiene la reducción de presión intraocular con análisis de Kaplan-Meier.
4. Se evalúa la reducción en el número de hipotensiones y la necesidad de una cirugía de glaucoma posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular.
5. Se realiza un análisis estratificado de acuerdo a la severidad del glaucoma.

13. ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, se trata de una Investigación sin riesgo para los pacientes. La obtención de los datos se realizó a través del expediente clínico. El paciente otorga autorización para la obtención de datos relacionados a su historial médico al firmar el consentimiento informado quirúrgico, en el cual se menciona que la información que se encuentra en el expediente clínico puede ser utilizada con fines de investigación y docencia.

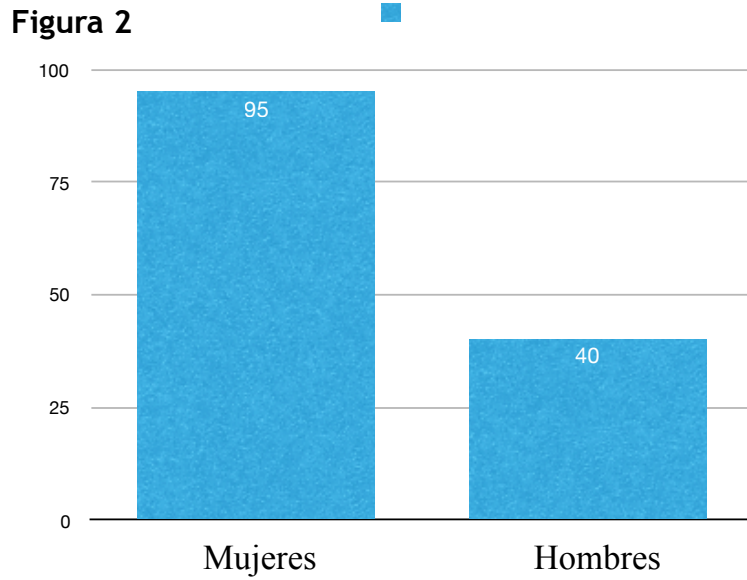
En conformidad con los principios éticos para las investigaciones médicas, nos aseguramos de resguardar la intimidad de los individuos y la confidencialidad de la información recabada.

14. INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

La exploración oftalmológica y la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular se realizaron en el servicio de Oftalmología del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” en la Ciudad de México.

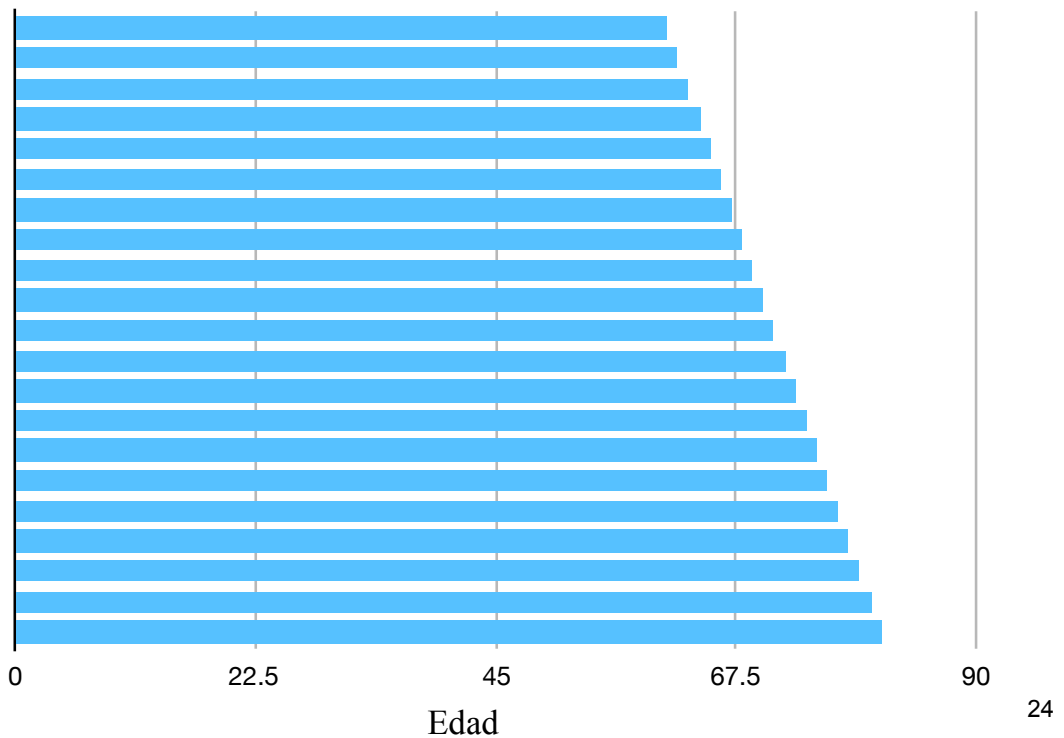
15. RESULTADOS

La muestra definitiva incluyó 135 pacientes, 95 del género femenino y 40 del género masculino (Fig. 2).



La edad mínima fue de 61 años y la máxima de 82 años con una media de (Fig. 3).

Figura 3



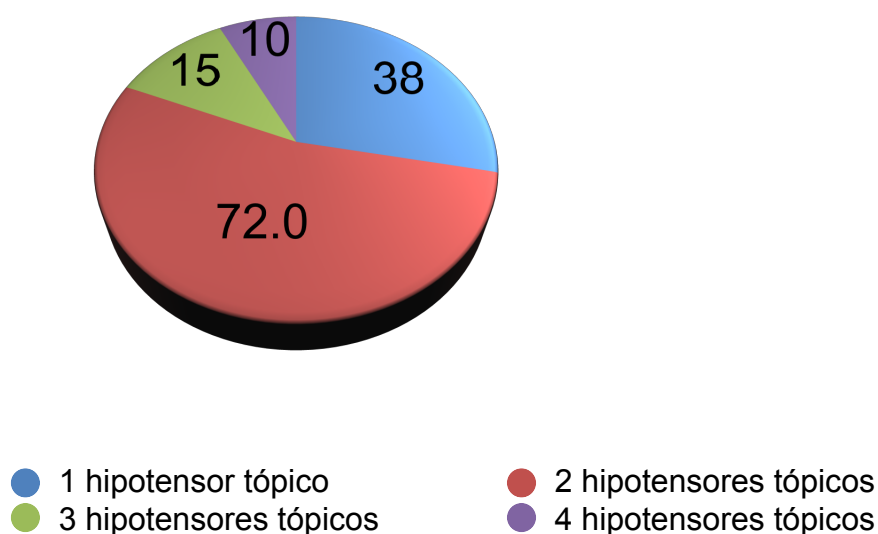
La mediana de agudeza visual preoperatoria fue de 20/70 tomada con escala de Snellen, mientras que la postoperatoria fue de 20/30.

Tabla 1. Agudeza Visual		
Variabes	(n)	Porcentaje (%)
Preoperatoria		
20/30 a 20/40	7	5.18
20/50 a 20/70	48	35.55
20/80 a 20/100	51	37.77
20/120 a 20/400	23	17.03
CD a PL	6	4.44
1 mes postquirúrgico		
20/20 a 20/40	78	57.77
20/50 a 20/70	41	30.37
20/80 a 20/100	12	8.88
20/120 a 20/400	3	2.22
CD a PL	1	2.85
6 meses postquirúrgico		
20/20 a 20/40	81	60
20/50 a 20/70	34	25.18
20/80 a 20/100	11	8.14
20/120 a 20/400	7	5.18
CD a PL	2	1.48
1 año postquirúrgico		
20/20 a 20/40	83	61.48
20/50 a 20/70	29	21.48
20/80 a 20/100	15	11.11
20/120 a 20/400	6	4.44
CD a PL	2	1.48
2 años postquirúrgico		
20/20 a 20/40	76	56.29
20/50 a 20/70	34	25.18
20/80 a 20/100	14	10.37
20/120 a 20/400	9	6.66
CD a PL	2	1.48
3 años postquirúrgico		
20/20 a 20/40	67	49.62
20/50 a 20/70	42	31.11
20/80 a 20/100	13	9.62
20/120 a 20/400	11	8.14
CD a PL	2	1.48
4 años postquirúrgico		
20/20 a 20/40	67	49.62
20/50 a 20/70	40	29.62
20/80 a 20/100	16	11.85
20/120 a 20/400	8	5.92
CD a PL	4	2.96
5 años postquirúrgico		
20/20 a 20/40	65	48.14
20/50 a 20/70	44	32.59
20/80 a 20/100	13	9.62
20/120 a 20/400	9	6.66
CD a PL	4	2.96

Como se puede observar en la tabla, la agudeza visual se mantuvo en la mayoría de los pacientes dentro de rangos bastante aceptables, sin embargo, es de suma importancia recordar que el daño campimétrico en glaucoma inicia en la periferia y culmina en el área central, por lo que, en estadios avanzados de la enfermedad, un paciente podrá tener una agudeza visual aceptable, sin embargo, la periferia del campo visual puede llegar a estar comprometida.

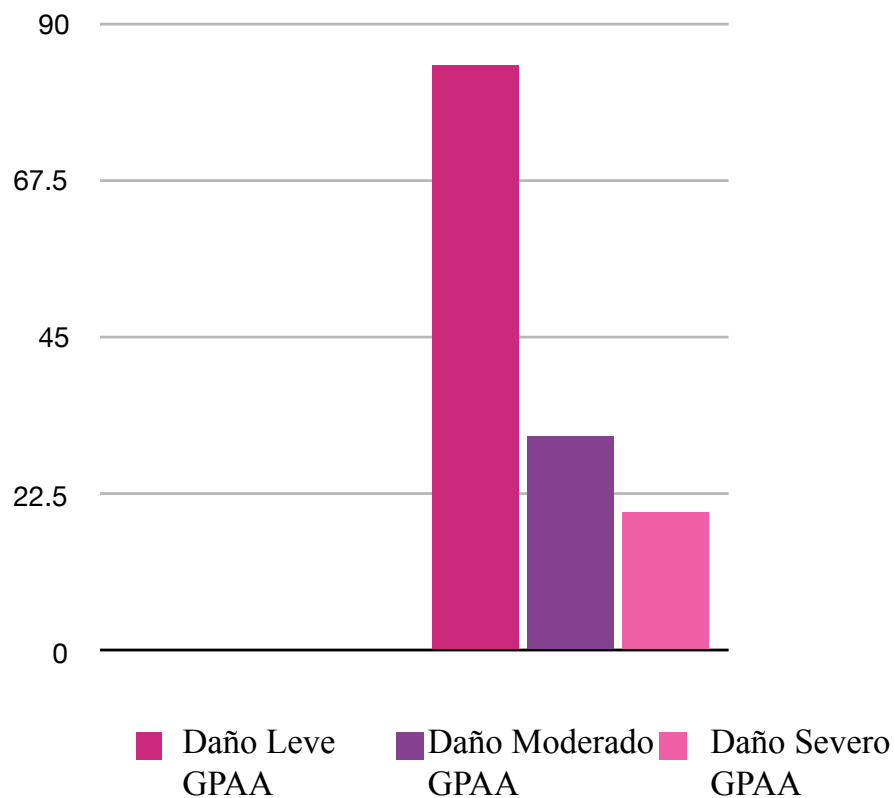
Se encontró que la media de la presión intraocular preparatoria media fue de 18 mmHg, al mes de la cirugía de 15 mmHg, a los 6 meses de 16 mmHg, al año de 16 mmHg y a los 5 años de 18 mmHg.

En cuanto al uso de hipotensores se encontró que 28.1% del total de pacientes se encontró bajo manejo farmacológico con 1 hipotensor tópico, 53.3% con 2 hipotensores, 11.1% con 3 hipotensores, mientras que 7.4% requería de hasta 4 hipotensores para el control de glaucoma.



El número de hipotensores tópicos utilizados previo a la cirugía de facoemulsificación de catarata en promedio fue de 2.6, mientras que al mes de la cirugía disminuyó a 2, al año de 2.4 y a los 5 años tuvo un aumento de 2.8. En este grupo también se incluyeron los pacientes que requirieron de una cirugía de glaucoma, es por eso que el aumento del uso de hipotensores no sufrió un aumento considerable.

De 135 pacientes que se analizaron en la muestra, el 62% presentaba daño inicial por glaucoma, el 22.9% daño moderado, mientras que un 14.8% presentaba daño severo por glaucoma



El 27.4% requirió de una cirugía filtrante posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata, esto nos habla de una relación directa que existe entre la severidad de daño por glaucoma y la necesidad de una cirugía filtrante adicional a la cirugía de catarata para evitar la progresión de la enfermedad.

Existe también una relación directa entre la presión intraocular previa a la cirugía de facoemulsificación de catarata y la que se mide después de la cirugía, ya que entre mayor sea la presión intraocular prequirúrgica, mayor será la reducción de ésta después del procedimiento quirúrgico.

16. DISCUSIÓN

Si bien es cierto que la mayoría de los autores y publicaciones no difieren mucho en los criterios teóricos, en la práctica diaria se siguen observando importantes diferencias a la hora de decidir si un paciente con glaucoma primario de ángulo abierto es candidato a un procedimiento quirúrgico, y sobretodo, el tema central del presente estudio, el momento en que el cristalino debe extraerse, así como determinar si es oportuno recurrir a la cirugía de catarata combinada con una cirugía de glaucoma.

La extracción del cristalino influye en la presión intraocular, y de acuerdo a los reportes encontrados en la literatura, la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular disminuye la presión intraocular a corto y a largo plazo.

Shingleton reporta una disminución hasta de 2 mmHg después de un año de la cirugía de facoemulsificación, además menciona que la presión intraocular se mantuvo disminuida hasta por 5 años después de la cirugía de facoemulsificación de catarata¹⁹. Aunado a un adecuado control de la presión intraocular previo a la cirugía de facoemulsificación, la edad y el género están asociados a una mayor reducción de la presión intraocular a largo plazo^{24,27}.

Chen, en un estudio en donde se analizó la presión intraocular posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata corto plazo, reporta una disminución del 13% de la presión intraocular²⁰, mientras que Mierzejewski reporta una variación que va desde el 7% hasta el 22% de la presión intraocular²¹.

Los resultados obtenidos en este estudio determinan que el comportamiento de la presión intraocular está relacionado directamente con el control del glaucoma de cada uno de los pacientes.

Aunque se obtuvieron resultados satisfactorios, se debe considerar que el hecho de realizar este tipo de procedimientos quirúrgicos no se equipara con una cirugía de catarata combinada con una cirugía de glaucoma, sobretodo en pacientes con daño severo por glaucoma, sin embargo la cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular se puede considerar en pacientes con un control adecuado de la presión intraocular, así como en aquellos pacientes que se encuentran en estados iniciales o que tienen daño leve por la enfermedad.

17. CONCLUSIONES

La cirugía de facoemulsificación de catarata más implante de lente intraocular ocasiona una disminución de la presión intraocular. El descenso promedio en este estudio es de 3 mmHg, similar al reportado en la literatura.

La edad de los pacientes no es un factor que influya en el resultado, sin embargo, el género, aunque no es un factor que esté relacionado directamente con la disminución de la presión intraocular, se relaciona con la prevalencia de glaucoma y en este estudio la proporción entre mujeres y hombres fue mayor. Este factor varía dependiendo de la región geográfica de los estudios reportados en la literatura.

Además de determinar la reducción media de la presión intraocular posterior a una cirugía de facoemulsificación de catarata, este estudio permitió demostrar que la necesidad de una cirugía filtrante posterior a la cirugía de catarata es directamente proporcional a la severidad de daño por glaucoma previo a la cirugía de catarata. Además, el registro del uso de hipotensores tópicos previo y posterior a la cirugía de facoemulsificación de catarata también nos permitió determinar el control de cada paciente sobre la enfermedad y así predecir el comportamiento de la presión intraocular posterior a una cirugía de catarata.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, además de la investigación realizada en la literatura, se puede afirmar que la cirugía de facoemulsificación de catarata en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto y que tienen un adecuado control de la enfermedad, disminuye la presión intraocular de manera importante, lo que tiene una connotación de gran relevancia en el hecho de evitar o retrasar la progresión de esta enfermedad que, actualmente, es considerada de las primeras causas de ceguera irreversible en el mundo.

18. BIBLIOGRAFÍA

1. Quigley H. (2011); Glaucoma. *The Lancet*. 377:1367-77.
2. Quigley H.A., Broman A.T. (2006). The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. Mar; 90(3):262-7.
3. Quigley H. (2001). The prevalence of glaucoma in a population-based study of Hispanic subjects. *Arch Ophtalmol*. 119:1819.
4. Kwon YH, Fingert JH, Kuehn MH, Alward WL. (2009). Primary open-angle glaucoma. *N Engl J Med*. Mar 12;360(11):1113-24.
5. Leske MC. (2007). Open-angle glaucoma an epidemiologic overview. *Ophthalmic Epidemiol*; 14: 166-72.
6. Gilbert Lucido M, García Huerta M, Ruiz Quintero N, et al. (2010). Estudio epidemiológico de glaucoma en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol*. 84:86-90.
7. López López G, Gastélum Guerrero J. (2006). Prevalencia de glaucoma primario en la Coordinación Universitaria del Hospital Civil de Culiacán en el periodo 2003-2005. *Bol Med UAS*. 2:12-5.
8. Velasco Gallegos G, Noriega Martínez M. (2007). Prevalencia del glaucoma en población definida en Monterrey, Nuevo León, México. *Rev Mex Oftalmol*. 76:24-9.
9. Varma R, Ying-Lai M, Francis B, et al. (2004). Prevalence of open-angle

- glaucoma and ocular hypertension in Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmol.* 111:1439-48.
10. Tham Y, Li X, Wong T, et al. (2014). Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma Burden through 2040. *Ophthalmol.* 121:2081-90.
 11. Alaghband, P., Beltran-Agulló, L., Galvis, E. A., Overby, D. R., & Lim, K. S. (2018). Effect of phacoemulsification on facility of outflow. *British Journal of Ophthalmology*, *bjophthalmol-2017-311548*.
 12. Majstruk, L., Leray, B., Bouillot, A., Michée, S., Sultan, G., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019). Long term effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with medically controlled primary open-angle glaucoma. *BMC Ophthalmology*, 19(1).2.
 13. Yoo, C., Amoozgar, B., Yang, K.-S., Park, J.-H., & Lin, S. C. (2018). Glaucoma severity and intraocular pressure reduction after cataract surgery in eyes with medically controlled glaucoma. *Medicine*, 97(42), e12881.
 14. Baek, S. U., Kwon, S., Park, I. W., & Suh, W. (2019). Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Healthy Subjects and Glaucoma Patients. *Journal of Korean Medical Science*, 34(6).
 15. Speakman JS, Leeson TS. (1962). Site of obstruction to aqueous outflow in chronic simple glaucoma. *Br J Ophthalmol.* Jun; 46(6):321-35.
 16. Alvarado JA, Yun AJ, Murphy CG. (1986). Juxtacanalicular tissue in primary open angle glaucoma and in nonglaucomatous normals. *Arch*

- Ophthalmol. Oct; 104(10):1517-28.
17. Zeimer RC, Ogura Y. (1989). The relation between glaucomatous damage and optic nerve head mechanical compliance. Arch Ophthalmol. Aug;107(8):1232-4.
 18. Kass MQA, Heuer DK, Higginbotham EJ, et al. (2002). The ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol;120:701-13.
 19. Shingleton, B. J., Pasternack, J. J., Hung, J. W., & O'Donoghue, M. W. (2006). Three and Five Year Changes in Intraocular Pressures After Clear Corneal Phacoemulsification in Open Angle Glaucoma Patients, Glaucoma Suspects, and Normal Patients. Journal of Glaucoma, 15(6), 494-498.
 20. Chen, P. P., Lin, S. C., Junk, A. K., Radhakrishnan, S., Singh, K., & Chen, T. C. (2015). The Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Glaucoma Patients. Ophthalmology, 122(7), 1294-1307.
 21. Mierzejewski A1, Eliks I, Kałuzny B, Zygulska M, Harasimowicz B, Kałuzny JJ (2008). Cataract phacoemulsification and intraocular pressure in glaucoma patients. Klin Oczna.;110(1-3):11-7.
 22. Mansberger SL, Gordon MO, Jampel H, et al. (2012). Ocular Hypertension Treatment Study Group. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the Ocular Hypertension Treatment Study

- Ophthalmology;119:1826-31.
23. Shoji T, Tanito M, Takahashi H, et al. (2007). Phacoviscocanalostomy versus cataract surgery only in patients with coexisting normal-tension glaucoma: midterm outcomes. *J Cataract Refract Surg*;33:1209-16.
 24. Slabaugh MA, Bojikian KD, Moore DB, Chen PP. (2014). The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients. *Am J Ophthalmol*; 157:26-31.
 25. Damji KF, Konstas AG, Liebmann JM, et al. (2006). Intraocular pressure following phacoemulsification in patients with and without exfoliation syndrome: a 2 year prospective study. *Br J Ophthalmol*;90:1014-8.
 26. Jacobi PC, Dietlein TS, Luke C, et al. (2002). Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*;109: 1597-603.
 27. Moghimi S, Latifi G, ZandVakil N, et al. (2015). Phacoemulsification versus combined phacoemulsification and viscogonioplasty in primary angle-closure glaucoma: a randomized clinical trial. *Journal of Glaucoma*. 24 (8), 575-582.
 28. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. (2001). Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*;27:1779-86.
 29. Meyer, M. A., Savitt, M. L., & Kopitas, E. (1997). The Effect of Phacoemulsification on Aqueous Outflow Facility. *Ophthalmology*, 104(8),

1221-1227.

30. Zhao, Z., Zhu, X., He, W., Jiang, C., & Lu, Y. (2016). Schlemm's Canal Expansion After Uncomplicated Phacoemulsification Surgery: An Optical Coherence Tomography Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57(15), 6507.
31. Issa, S. A. (2005). A novel index for predicting intraocular pressure reduction following cataract surgery. *British Journal of Ophthalmology*, 89(5), 543-546.