



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**“RESULTADO VISUAL EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE
FACOEMULSIFICACIÓN DE CATARATA QUE PRESENTARON RUPTURA DE
LA CÁPSULA POSTERIOR DURANTE LA CAMPAÑA DEL 2020 EN EL HCSAE
PEMEX” SEGUIMIENTO A TRES MESES.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN **OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. EDER ARAGÓN HERNÁNDEZ

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS:

DRA. ERICKA GABRIELA VIZZUETT MENDOZA

PROFESOR TITULAR DE CURSO DE OFTALMOLOGÍA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2021.



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.

DR. CÉSAR ALEJANDRO ARCE SALINAS
DIRECTOR
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS.

DRA. ADRIANA HERNÁNDEZ ALARCON
SUBDIRECTOR
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS.

DR. DAVID EDUARDO CERVANTES BARRAGÁN
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS.

DRA. ERICKA GABRIELA VIZZUETT MENDOZA
PROFESOR TITULAR DE POSGRADO
TUTOR Y ASESOR DE TESIS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS.

DR. JOSÉ ALBERTO ROCHA MEDINA
JEFE DE SERVICIO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS.

DEDICATORIA

A mamá por ser la persona que más amo en el mundo.
A mis profesores por la paciencia y enseñanzas en estos 3 años.
Al Dr. Rocha por inspirarme a ser un mejor cirujano.
A Robert y Julissa por su cariño y apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TÍTULO	5
ANTECEDENTES	6
MARCO DE TEÓRICO.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
OBJETIVO.....	12
HIPÓTESIS.....	12
DISEÑO:.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
Criterios de selección:.....	14
DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES.....	15
DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS:	16
ANÁLISIS ESTADÍSTICO:.....	16
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	17
AVISO DE PRIVACIDAD.....	17
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	17
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

TITULO

“RESULTADO VISUAL EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE FACOEMULSIFICACIÓN DE CATARATA QUE PRESENTARON RUPTURA DE LA CÁPSULA POSTERIOR DURANTE LA CAMPAÑA DEL 2020 EN EL HCSAE PEMEX” SEGUIMIENTO A TRES MESES.

ANTECEDENTES

En el 2020 la OMS presentó su primer informe mundial para la visión, reportando que existen al menos 2,200 millones de personas con deficiencia visual o ceguera. En al menos 1,000 millón de casos se pudo haber evitado si hubieran sido tratados de manera oportuna; situación que no ha sucedido por condiciones de accesibilidad.

Las cataratas afectan a 65.2 millones de personas a nivel mundial¹, es la principal causa de ceguera reversible en países en vías de desarrollo incluyendo, México. En el 2012 se publicó un estudio basado en comunidad mexicana en el estado de Chiapas, reportando una prevalencia de ceguera en mayores de 50 años del 2.3 %, 63% de esta muestra tuvieron diagnóstico de catarata ². Ese mismo año, también se reportó la tasa de cirugía de catarata en México; siendo de 1,550 por millón de habitantes. La tasa ideal establecida por la OMS para nuestro país sería de 3,441 por millón de habitantes³. La tasa de cirugía de cataratas en países desarrollados se acerca a las 10,000 cirugías por millón de habitantes⁴.

Resulta interesante mencionar que, en nuestro país, según un reporte de la UNAM en el 2018, existían 4,431 especialistas en Oftalmología, con una tasa de 3.56 por cada 100,000 habitantes ⁵ estamos muy por encima de la meta mundial según la OMS, desafortunadamente existe una mala distribución ya que la mayoría se encuentran en la Ciudad de México, Nuevo León y Jalisco ⁵. Aun así, se calcula un rezago de al menos un millón de cirugías de cataratas, aumentando la incidencia en 20% cada año según las proyecciones para el año 2020⁶. En nuestro país como en el resto del mundo urge formar más cirujanos de cataratas y realizar una planificación adecuada en busca de brindar atención en los lugares más vulnerables.

El caso más antiguo documentado de catarata fue reportado en una estatua de la quinta dinastía de un sacerdote egipcio (alrededor de 2457-2467 a.C.)⁷. Sin embargo, la primera técnica quirúrgica de la que se tiene referencia escrita, data de 600 a. C en manuscritos de Maharsi Sushruta, describiendo la técnica de abatimiento, que consistía en introducir una lanceta en la cámara anterior, después, con una espátula roma se abatía el cristalino hasta hacerlo caer en la cavidad vítrea⁸.

La cirugía de catarata ha evolucionado a través de la historia, con diversas técnicas en busca de tener mejores resultados visuales, uno de los eventos más importantes ocurrió en 1948 con la introducción del microscopio quirúrgico para su uso en cirugía ocular, esto marcaría el inicio de la microcirugía oftalmológica⁹. Sin embargo, los verdaderos avances han ocurrido en los últimos 54 años, en gran parte gracias al Dr. Charles D. Kelman (1930-2004), quién introduce una técnica novedosa, muy

avanzada para la época, la facoemulsificación en 1967¹⁰, la cual consiste en utilizar ondas de ultrasonido para emulsificar y posteriormente aspirar el núcleo del cristalino a través de incisiones corneales pequeñas.

La facoemulsificación se ha convertido en la técnica de elección para la extracción de catarata y es considerada una de las cirugías con mayor tasa de éxito en la medicina moderna. Aproximadamente, se realizaron 17.7 millones de cirugías a nivel mundial en el 2018¹¹.

MARCO DE TEÓRICO.

La catarata se define como la pérdida de transparencia del cristalino que puede tener muchas causas incluyendo anomalías en el desarrollo, trauma, alteraciones metabólicas, uso de fármacos entre otras; sin embargo, la causa principal es un cambio relacionado con la edad condicionado por el envejecimiento normal del ojo, denominada catarata senil¹². El término proviene del griego *'kataraktos'* que significa "que cae o se precipita" debido a que en la antigua Grecia se pensaba que la catarata era un líquido del cerebro que caía por delante del cristalino¹³. Algunos de los factores de riesgo asociados al desarrollo de catarata adquirida o que pueden acelerarlo son; edad, tabaco, alcohol, exposición solar, bajo nivel socioeconómico, desnutrición, inactividad física, síndrome metabólico, diabetes mellitus, y el uso de corticoides sistémicos¹⁴.

La principal manifestación clínica de la catarata es el deterioro lento y progresivo de la visión, aunque también se describen disminución de la sensibilidad al contraste, deslumbramiento *'glare'* que se refiere a la disminución de la visión cuando el paciente es expuesto a ambientes iluminados¹⁵. En etapas iniciales de la catarata, también se puede producir un aumento en el poder dióptrico del cristalino; en pacientes hipermétropes o emétropes, se puede presentar una mejoría en la visión cercana.

Para realizar el diagnóstico de catarata es indispensable un examen oftalmológico completo; y para determinar el momento ideal para su tratamiento, según recomendaciones de la Academia Americana de Oftalmología, lo más apropiado es determinar los efectos que tienen las cataratas en un paciente, dependiendo del grado de afección o limitación para la realización de sus actividades de la vida diaria, esto se puede realizar mediante escalas y cuestionarios¹⁶.

Hasta el momento, el único tratamiento disponible para la catarata es la cirugía. La principal indicación para la cirugía es el deseo del paciente de mejorar su agudeza visual. La presencia de catarata per se no es indicación de cirugía, por lo que el

oftalmólogo debe determinar si la cirugía beneficiaría al paciente. La cirugía de catarata está justificada cuando el paciente presenta dificultad para actividades de su vida cotidiana, así como los beneficios funcionales esperados¹⁷.

Se sugieren las siguientes indicaciones específicas para cirugía; incapacidad visual y agudeza visual de 20/50 o peor, presentar incapacidad visual y agudeza visual 20/40 o mejor pero la incapacidad visual se ve incrementada por pobre iluminación o deslumbramiento, el paciente se queja de diplopía monocular o polipia¹⁸.

Otras indicaciones médicas para cirugía son las enfermedades inducidas por el cristalino; glaucoma facolítico, glaucoma facomórfico, uveítis facoantigénica, luxación del cristalino, dificultad para revisar la retina.

En las instituciones públicas de países en vías de desarrollo como nuestro país, la OMS justifica la cirugía cuando se presenta una agudeza visual de 20/200 o peor¹⁹.

La técnica de facoemulsificación fue pensada por el Dr. Kelman con la intención de reducir el tiempo de hospitalización y realizar una cirugía más segura. A pesar de ser una cirugía con alta tasa de seguridad, no está exenta de complicaciones. En promedio se estima una tasa de complicaciones del 4.2 al 8.7 % y se asocian a un peor resultado visual^{19, 20}. En ambos estudios la principal complicación fue la ruptura de la capsula posterior (RCP).

Otras de las principales complicaciones intraoperatorias reportadas son: prolapso/trauma del iris, diálisis zonular, abrasión corneal, fragmento de núcleo/epinúcleo en cavidad vítrea, edema corneal, quemadura de incisión, hifema, hemorragia coroidea y supracoroidea. Las complicaciones postoperatorias más comúnmente reportadas fueron el desprendimiento de retina y la endoftalmítis¹⁸.

La ruptura de la cápsula posterior (RCP) es considerada la principal complicación intraoperatoria de la facoemulsificación. Se han publicado diferentes estudios sobre su incidencia, que fluctúa entre 0.45% y 10% y se asocia a peor resultado visual y a otras complicaciones²¹. Es muy importante hacer notar la diferencia que existe en la tasa de RCP dependiendo del grado de preparación del cirujano; en un estudio reportado en población mexicana en 2004 en cirugías realizadas por médicos residentes, la tasa de RCP fue de 5.5%²², otros estudios han reportado una tasa tan alta como un 14.7 % de cirugías realizadas por médicos en formación²³.

La RCP puede ocurrir en cualquier etapa de la cirugía, por lo que es responsabilidad del cirujano y del médico que cumple su curva de aprendizaje, identificarla tempranamente y saber tratarla, ya que los resultados visuales para

nuestros pacientes pueden ser desfavorables por el hecho de requerir procedimientos quirúrgicos adicionales, que no siempre aseguran una buena función visual²⁴.

Es muy importante para el cirujano conocer las condiciones que pueden incrementar la incidencia de RCP y tener un plan previo a la cirugía. Los factores de riesgo relacionados con la incidencia de RCP son: la experiencia quirúrgica del cirujano, edad del paciente, sexo femenino, pupila pequeña, capsulorrexia pequeña, síndrome de pseudoexfoliación, miopía alta, arco ciliar prominente, hendidura palpebral pequeña, poca cooperación del paciente, dificultad del paciente para mantener la posición en decúbito ventral, grado de dureza de la catarata; la nuclear densa y la subcapsular posterior tienen mayor riesgo²⁵. Las cataratas traumáticas pueden tener un defecto en la capsula posterior previo a la cirugía por lo que he considerado excluirlas de la investigación.

Los principales signos tempranos de una RCP son; una profundización de la cámara anterior súbita con una dilatación pupilar momentánea, inhabilidad para rotar el núcleo que previamente rotaba, movimiento posterior del núcleo hacia el vítreo anterior, tendencia del núcleo a movimientos vibratorios, dificultad súbita para empalarse en el núcleo, inclinación excesiva de un polo del núcleo²⁶.

Una vez el cirujano se ha percatado de una RCP, es indispensable mantener la calma en la toma de decisiones para resolver la complicación. Las metas en el manejo de una RCP son; prevenir el aumento de la ruptura, remover los restos de núcleo y corteza si quedan algunos, minimizar la vitrectomía y prevenir tracción; de ser posible, colocar un lente intraocular y mantenerlo en una posición estable²⁷.

El cirujano debe estar preparado para resolver la complicación procediendo metódicamente, teniendo en cuenta una serie de puntos clave en el manejo; mantener la integridad de la capsula y la zonula, estabilizar cualquier fragmento de cristalino restante, prevenir y manejar el prolapso de vítreo y tracción, esforzarse por remover restos nucleares y corticales y proteger el endotelio corneal²⁸.

Una vez que el cirujano se ha percatado del defecto en la cápsula se debe detener la facoemulsificación manteniendo solo el modo de irrigación, cuidadosamente se retira el segundo instrumento, se usa viscoelásticos dispersivo sobre el defecto y en la cámara anterior²⁹. Una vez estabilizada la cámara anterior se retira la pieza de mano, la meta es prevenir el prolapso del vítreo, estabilizar cualquier fragmento de cristalino restante y proteger el endotelio. Posterior a remover los fragmentos del núcleo, se procede a realizar Vitrectomía anterior la cual puede ser manual o automática, el uso de triamcinolona para teñir el vítreo resulta de gran ayuda durante el procedimiento³⁰. En años recientes se ha recomendado que la Vitrectomía vía pars plana es la mejor opción para el manejo del vítreo, sin embargo, la mayoría de cirujanos de catarata no están entrenados para este tipo de procedimiento y se debe

estar consciente del riesgo de trauma de retina iatrogénico que se estima en 3.1 a 6.6%³¹.

Después del manejo de los restos nucleares y del vítreo de la cámara anterior, se procede a remover los restos corticales, aunque, la mayoría de cirujanos lo realiza con el vitrector, se recomienda realizar con una cánula ya que se realizan movimientos más controlados, con la ayuda de viscoelástico para prevenir prolapso del vítreo, mantener la cámara formada y para proteger estructuras³².

Uno de los retos en el manejo de la RCP es la colocación de lente intraocular, dependiendo de las complicaciones agregadas a la RCP se puede optar por poner el lente intraocular (LIO) en la bolsa capsular que es la opción ideal y preferida, pero en algunas ocasiones no es posible por lo que una opción es colocarlo en el surco ciliar, colocar un lente en cámara anterior y la cuarta opción es no colocar lente intraocular y dejarlo para una segunda intervención³³.

Las principales complicaciones postoperatorias de una facoemulsificación complicada con una RCP son: edema corneal, con mayor probabilidad de requerir de un trasplante corneal a corto o mediano plazo, aumento de la presión intraocular, edema macular quístico, desprendimiento de retina, endoftalmitis y uveítis crónica. Algunas de estas complicaciones pueden comprometer de manera permanente la visión e incluso al órgano³⁴.

Además de las complicaciones ya mencionadas es importante tener en cuenta que para los pacientes representa un mayor número de consultas, para el cirujano un mayor número de cirugías y cuidados para el paciente y para la institución mayores costos financieros³⁵.

Hay que tener en cuenta que la ruptura de la capsula posterior es una complicación inevitable en la cirugía de catarata, pero para un cirujano que esta bien preparado para resolverla de la manera más adecuada es posible obtener resultados visuales aceptables³⁶.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Realizar campañas quirúrgicas de cataratas en hospitales de tercer nivel como el nuestro, garantiza la accesibilidad de los pacientes al tratamiento quirúrgico requerido, reduciendo el tiempo de espera y así la morbilidad de esta patología. La intervención de un gran numero de pacientes durante estas jornadas de manera

ordenada, coordinada y segura no garantiza que este exento de complicaciones, incluso hay evidencia que pueden presentarse en mayor número que en aquellas intervenciones realizadas de manera electiva^{37, 38}. Para fines de nuestro estudio nos centraremos en la ruptura de la capsula posterior, ya que es la principal complicación transquirurgica con un alto impacto sobre la agudeza visual de los pacientes.

Debido a las condiciones actuales existe un rezago de cirugías de cataratas dentro del sistema de Petróleos Mexicanos por lo que es muy probable que se requieran de más campañas por lo que resulta de gran interés para el cirujano tratante y para la institución tener un amplio conocimiento sobre el resultado visual de los pacientes que participan en estas campañas.

JUSTIFICACIÓN.

La cirugía de catarata realizada por técnica de facoemulsificación es la cirugía ambulatoria más realizada a nivel mundial, la ruptura de la cápsula posterior representa la principal complicación transoperatoria.

En México, para el 2004, el Instituto Conde de Valenciana reportó la incidencia de 5.5% de ruptura de capsula posterior en los pacientes intervenidos con facoemulsificación de catarata realizadas por médicos residentes²², desde entonces no se ha realizado un análisis similar en el país y en nuestra institución, por lo que será conveniente valorar el comportamiento de la RCP desde el 2004 a la fecha.

En nuestra institución, existe ya un estudio con datos de la campaña del 2019 donde se valora la tasa de complicaciones de manera general reportada en el 57%, comparado con las complicaciones presentadas fuera de campaña⁴⁰, pero nuestro estudio se enfocará exclusivamente en la ruptura de la capsula posterior. Diversos estudios tienen ya establecido que durante las campañas de cirugía de catarata aumenta el número de complicaciones lo que implica peor pronóstico visual, tiempo de recuperación más prolongado para nuestros pacientes y un mayor costo para la institución^{41, 42}.

En la campaña realizada en nuestra institución en el 2020 llevamos un registro ordenado de todos los pacientes que participaron, por lo que resulta muy factible realizar este estudio.

Por lo tanto, es de vital importancia conocer la repercusión en el pronóstico visual, las comorbilidades, intervenciones realizadas por residentes, y las técnicas actuales para resolver la ruptura de la capsula posterior, todo con la finalidad de buscar el mejor resultado visual para los pacientes.

OBJETIVO.

Describir los resultados visuales a tres meses de seguimiento en pacientes operados de facoemulsificación que presentaron ruptura de la cápsula posterior durante la campaña 2020 realizada en el HCSAE PEMEX.

HIPÓTESIS.

Los pacientes que presentan una ruptura de la capsula posterior durante la facoemulsificación repercute desfavorablemente en el resultado visual.

DISEÑO:

Observacional descriptivo	x	Observacional analítico	
Experimentales o cuasi-experimentales:			

1) Según el inicio del estudio en relación cronología:

Retrospectivos:	X	Prospectivos:	
Estudios “ambispectivos”:			

--	--	--	--

2) Dirección temporal

Prospectivos:		Retrospectivos:	X
----------------------	--	------------------------	----------

3) Relación que guardan entre sí los datos.

Transversal:	X	Longitudinal:	
---------------------	----------	----------------------	--

MATERIALES Y MÉTODOS.

Universo de estudio: Pacientes del pertenecientes al sistema de petróleos mexicanos.

Población de estudio: 239 pacientes que fueron sometidos a facoemulsificación de catarata durante la campaña en el año 2020 del HCSAE, realizada del 19 de agosto del 2020 al 29 de octubre del 2020.

Tamaño de la muestra: Pacientes que fueron sometidos a facoemulsificación de catarata durante la campaña en el año 2020 del HCSAE, que presentaron ruptura de cápsula posterior.

Forma de asignación de los casos a los grupos de estudio (solo los que cumplen con esta característica): NA

Aleatoria		Secuencial	X
Alternada		Otras (especificar)	

Características del grupo control y del (los) grupo(s) experimental(es) o de casos:
NA

Criterios de selección:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes pertenecientes al sistema de Petróleos Mexicanos.
- Pacientes a los que se les realizó la cirugía de catarata con técnica de facoemulsificación de uno o ambos ojos en la campaña de catarata del Hospital Central Sur de Alta Especialidad en el año 2020.
- Pacientes a los que se les realizó la cirugía de catarata con técnica de facoemulsificación de uno o ambos ojos que presentaron ruptura de la cápsula posterior.

Criterios de exclusión.

- Pacientes que no hubieran sido evaluados con una exploración oftalmológica completa previamente a la cirugía.
- Pacientes con diagnóstico de catarata traumática que participaron en la campaña.
- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo.

Criterios de eliminación.

- Por la modalidad del estudio no se considera.

DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES.

Descripción de cada variable para todos los diseños:

VARIABLE PRINCIPAL

Variable	Definición	Escala	Tipo
Ruptura de la capsula posterior.	Problema médico que se presenta secundario a la perdida de continuidad de la capsula posterior del cristalino	Si o no	Cualitativa

SECUNDARIAS

Variable	Definición	Escala	Tipo
Agudeza visual Previo a la cirugía.	Agudeza visual que presentaba el paciente durante la valoración preoperatoria.	20/20 a Movimiento de manos (MM)	Cuantitativa
Agudeza visual posterior a la cirugía.	Resultado visual del paciente 3 meses posterior a su cirugía.	20/20 a Movimiento de manos (MM)	Cuantitativa
Edad.	Abarca desde la fecha de nacimiento hasta la de defunción.	Años	Cuantitativa
Genero.	Identidad sexual.	Hombre o mujer	Cualitativa
Unidad de Origen	Describe el sitio donde reside el paciente.	Unidad de adscripción.	Cualitativa
Hipertensión arterial	Elevación de la presión arterial sistólica y/o diastólica por encima de 140/90 mmHg (en tto al	Si o no	Cualitativa

	momento de la cirugía)		
Diabetes mellitus	Niveles de glucosa en ayunas \geq 126 mg/dl en ayunas o \geq a 200 mg/dl a cualquier hora del día (en tto al momento de la cirugía)	Si o no	Cualitativa

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS:

- Se recabará la información de la base de datos de los pacientes que participaron en la campaña del 2020 en el HCSAE con posterior revisión de sus expedientes, se extraerá la información de acuerdo al formato de recolección de datos durante 30 días.
- Se incluirán solo a los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.
- Los diferentes datos obtenidos serán vaciados a la hoja de captura de datos de EXCEL.
- Se realizará el análisis estadístico descriptivo empleándose medidas de tendencia central (moda, mediana y media) y medidas de dispersión (desviación estándar).
- Se presentarán los resultados y se harán las conclusiones correspondientes.

ANALISIS ESTADISTICO:

Una vez recabado los datos se importarán al software IBM SPSS STATISTICS versión 25 para su análisis:

- Variables cualitativas: Reporte con frecuencias y porcentajes.
- Variables cuantitativas: Reporte con medidas de tendencia central y de dispersión

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

- Se usarán tablas y/o graficas de barras e histogramas

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud".

Toda la información personal de los participantes será guardada en la laptop del investigador principal, que cuenta con clave privada para su uso. Las personas que tendrán acceso a la información son Eder Aragón Hernández residente de tercer año (Investigador principal) y la Dra. Ericka Gabriela Vizzuett Mendoza (asesor de tesis), los datos se respaldaran en la laptop del investigador principal hasta el 31 de diciembre de 2021 con la finalidad de ser utilizados para el análisis de datos de nuestro protocolo de investigación.

AVISO DE PRIVACIDAD.

Eder Aragón Hernández, médico residente de tercer año de la especialidad de Oftalmología con sede en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad, es el responsable del uso y protección de sus datos personales y al respecto informamos lo siguiente:

Los datos que recabemos de los pacientes los utilizaremos con la finalidad de realizar un protocolo de investigación

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Según lo estipulado en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud en el título segundo, capítulo I, artículo 17, se trata de una investigación sin riesgo, es un estudio retrospectivo por lo que no se requiere de un consentimiento informado, sin embargo, en todo momento se mantendrá en anonimato la identidad de los participantes.

RESULTADOS

Los siguientes resultados se obtuvieron de la revisión expedientes clínicos electrónicos de pacientes que participaron en la campaña realizada del 19 de agosto del 2020 al 29 de octubre del 2020. Se revisó un total de 239 expedientes, todos los pacientes estudiados tuvieron un seguimiento mínimo de 3 meses.

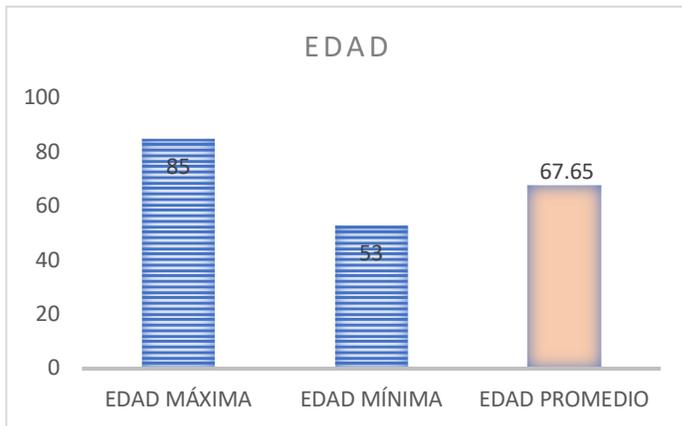
Pacientes que presentaron Ruptura de la capsula posterior. (Fig. 1)



Fig. 1. Se identificaron **17 casos** de ruptura de la capsula posterior, incidencia de **7.11%**.

Distribución por edad de pacientes con RCP. **Fig. 2**

La mayoría de los pacientes 7 (41%) estuvieron entre 60 y 70 años de edad. Rango de 53 a 85 años.



<i>Rangos de Edades</i>	<i>Frecuencia</i>
50-60	5
60-70	7
70-80	3
80-90	2
>90	0

Distribución por género. (Fig. 3)

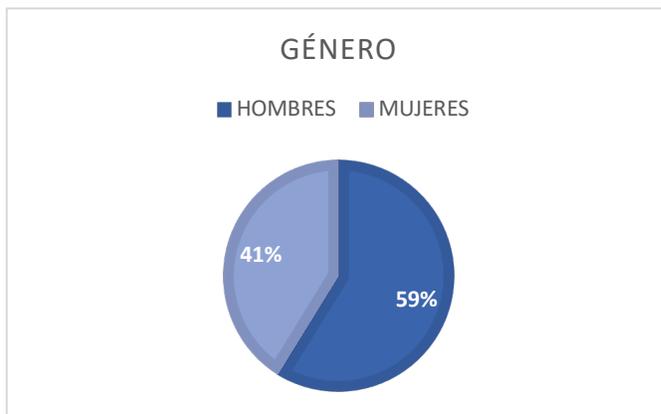


Fig. 3. De los 17 pacientes con RCP 10 fueron hombres y 7 mujeres.

Distribución por Unidad de Adscripción (Fig. 4)

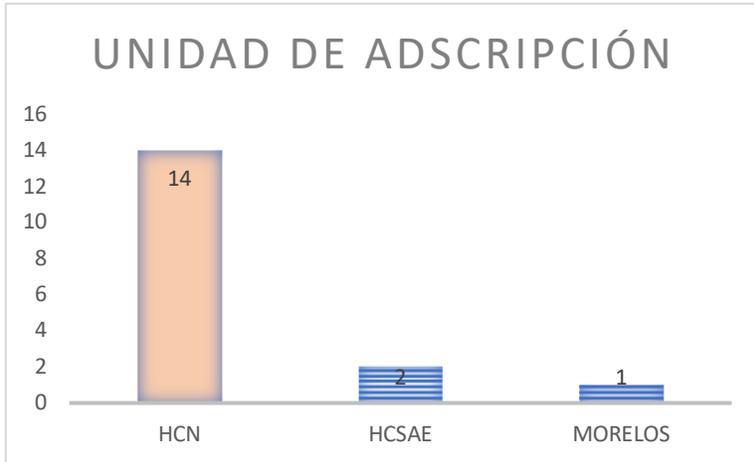


Fig. 4. En nuestro estudio el 82% de pacientes pertenecían al Hospital Central Norte, 12% al HCSAE y 1 paciente de Morelos.

Comorbilidades. (Fig. 5)

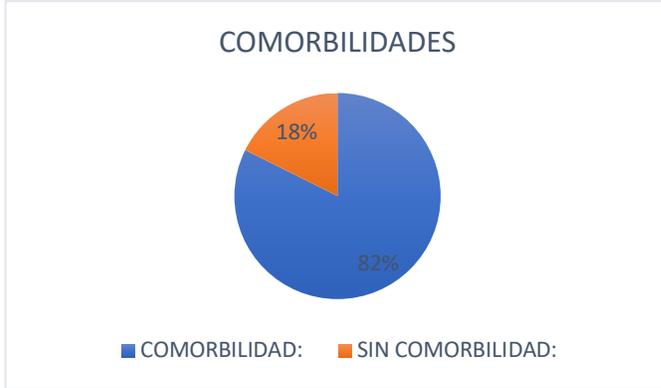
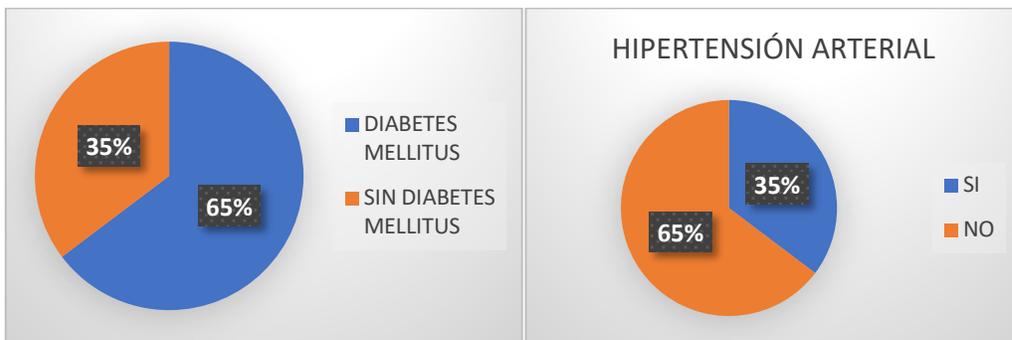


Fig. 5. 14 de los pacientes estudiados presentaban comorbilidades.



Dentro de las patologías sistémicas asociadas, la más frecuente fue la diabetes mellitus que se presentó en **11** pacientes, seguido por hipertensión arterial en **6** pacientes, y **1** paciente con hipotiroidismo.

Patología Ocular previa. (Fig. 6)

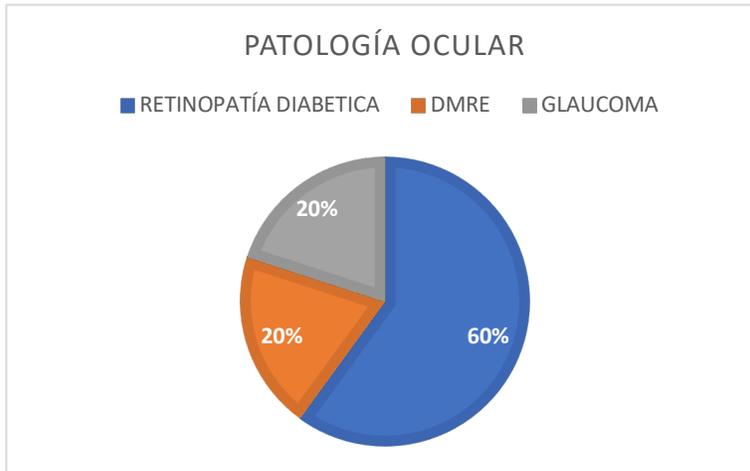


Fig. 6. 5 pacientes tenían antecedentes de patología ocular previa, 3 con Retinopatía diabética, 1 con Degeneración macular relacionada con la edad y 1 con glaucoma avanzado.

Lateralidad (Fig. 7)



Fig. 7. De los 17 pacientes evaluados 9 ojos con RPC correspondían a ojo izquierdo y 8 a ojo derecho.

Agudeza visual previo a la cirugía (Fig. 8)

Se dividieron a los pacientes en 3 grupos para valorar resultados de agudeza visual preoperatorio, 1 día posoperatorio y 3 meses posoperatorio:

- **Grupo 1:** Pacientes que presentaron agudeza visual entre **20/20 a 20/60**.
- **Grupo 2:** Pacientes que presentaron agudeza visual entre **20/70 a 20/200**.
- **Grupo 3:** Pacientes que presentaron agudeza visual entre **20/300 y Movimiento de manos**.

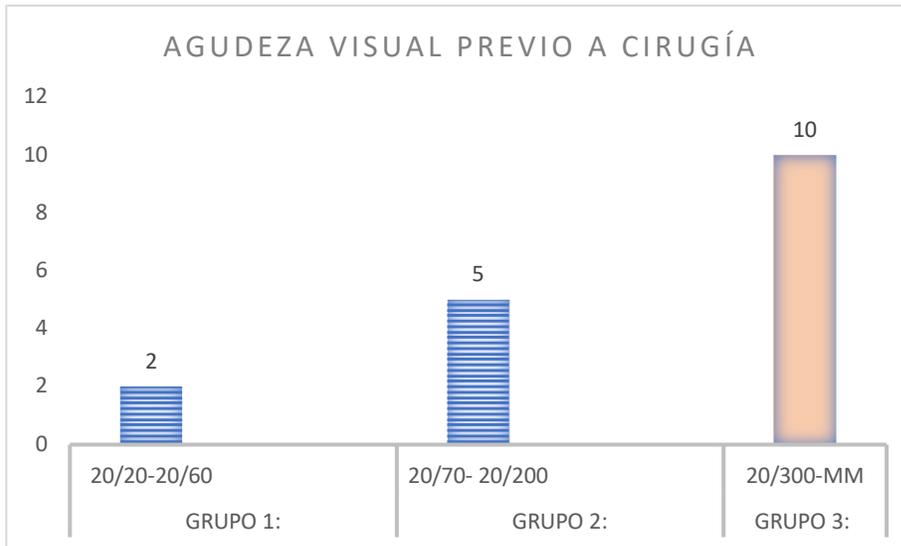


Fig. 8. Previo a la cirugía el **59%** de los pacientes presentaba visión de **20/300 o peor**. Solo el **12%** presentaba visión de **20/60 o mejor**.

Agudeza visual 1 día Postoperatorio (Fig. 9)

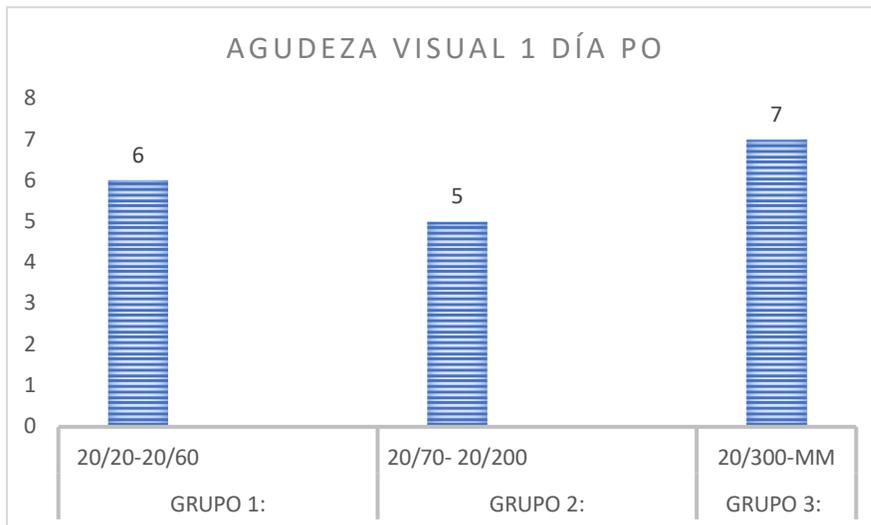


Fig. 9. Al primer día posoperatorio solo **6 pacientes (39%)** logró una agudeza visual de **20/60 o mejor** y el **33%** aun presentaba una visión de **20/300 o peor**.

Agudeza visual 3 meses Postoperatorio (Fig. 10)

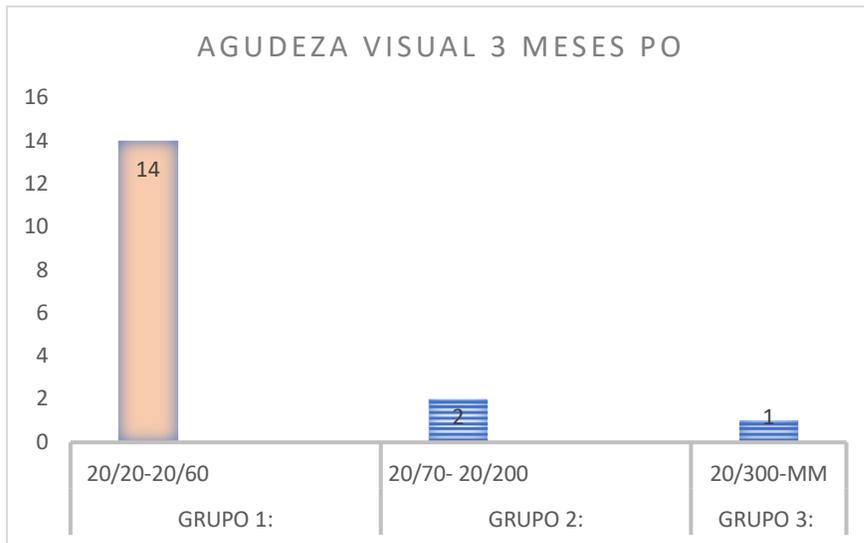


Fig. 9. A los 3 meses el **82%** de los pacientes presentó una visión de **20/60 o mejor**, de los cuales el **70.58%** (12) presentó una visión de **20/40 o mejor**. Solo el **6%** (1) presentó visión de **20/300 o peor**.

Tipo de anestesia utilizada (Fig. 11)

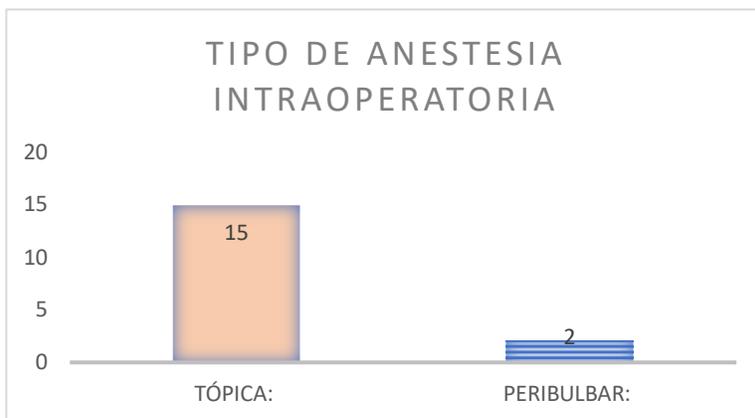


Fig. 11. El **88%** de los pacientes que presentó RCP se utilizó **anestesia tópica**.

Longitud axial (Fig. 12)

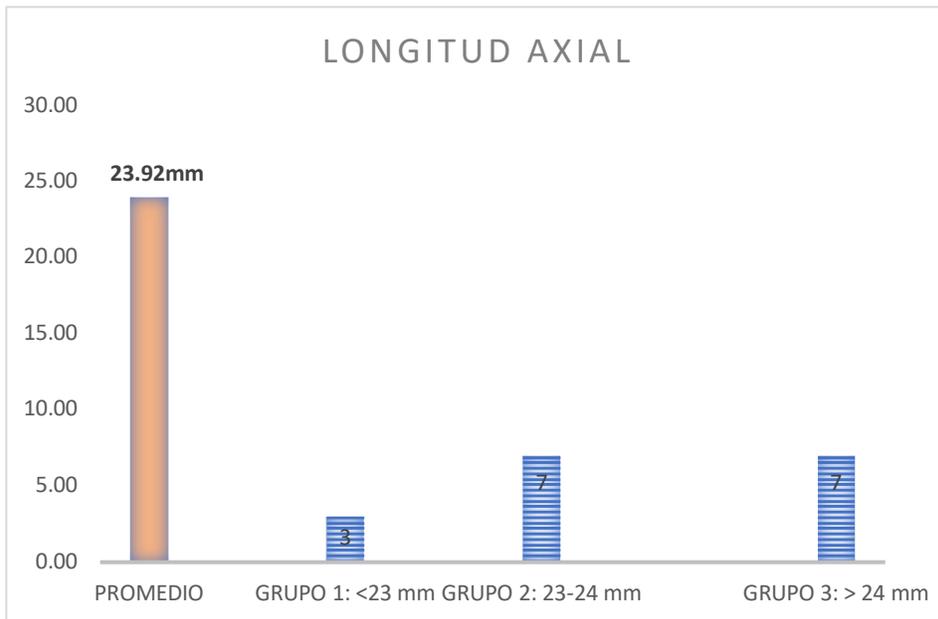


Fig. 12. El **82%** de pacientes presentó una longitud axial **mayor de 23 milímetros**. Solo el **18%** de ojos afectados tenían una LA **menor de 23 milímetros**.

Ruptura de la capsula posterior con salida de vítreo (Fig. 13)

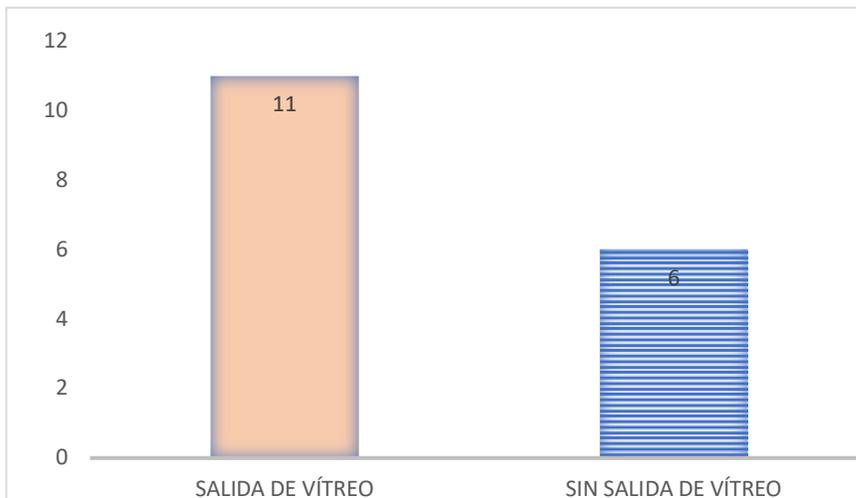


Fig. 13. El **65%** de los pacientes presentó **salida de vítreo** posterior a la RCP.

Paso de la facoemulsificación que ocurrió la RCP (Fig. 14)

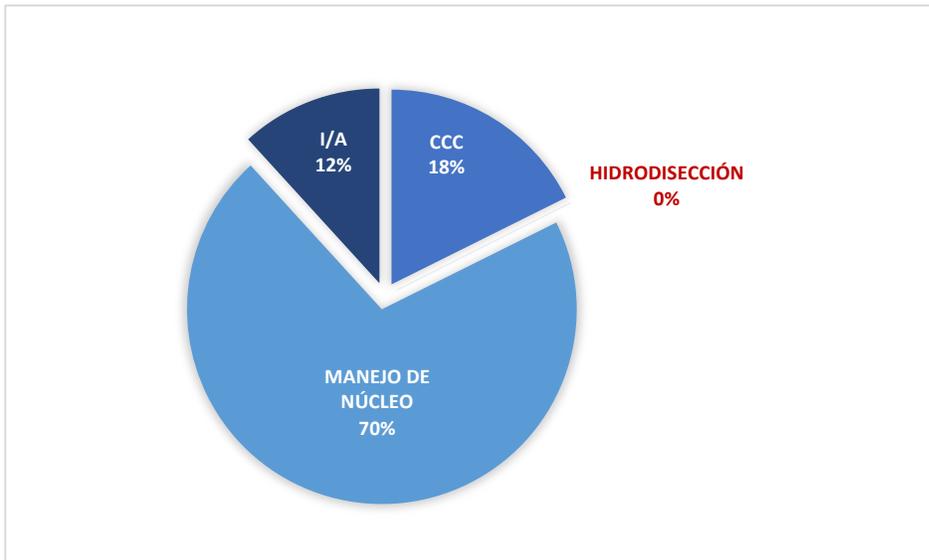


Fig. 14 En el paso que ocurrió la RCP con mayor frecuencia fue durante el manejo del núcleo (12), seguido por la capsulorrexis (3) y en la I/A (2).

Pacientes que presentaron luxación del núcleo a cavidad vítrea (Fig. 15)

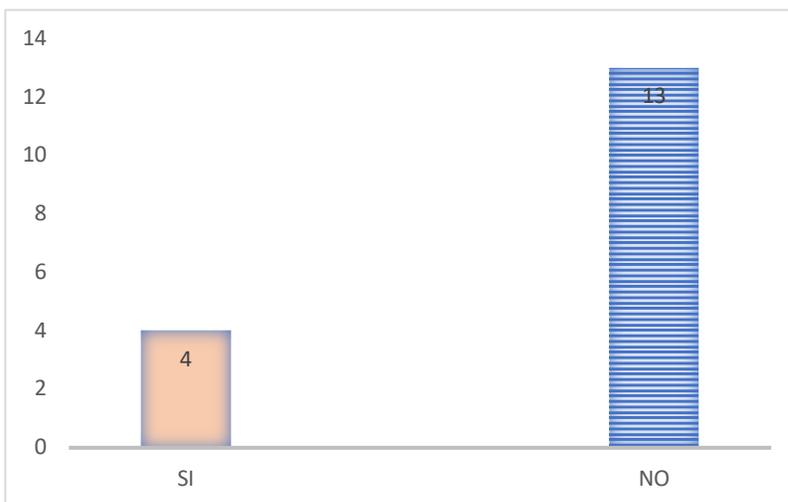


Fig. 15. El 24% de los pacientes con RCP además se complicaron con luxación de núcleo o restos de núcleo a cavidad vítrea, lo que obligó a una segunda intervención quirúrgica.

Pacientes que requirieron Vitrectomía anterior (Fig. 16)

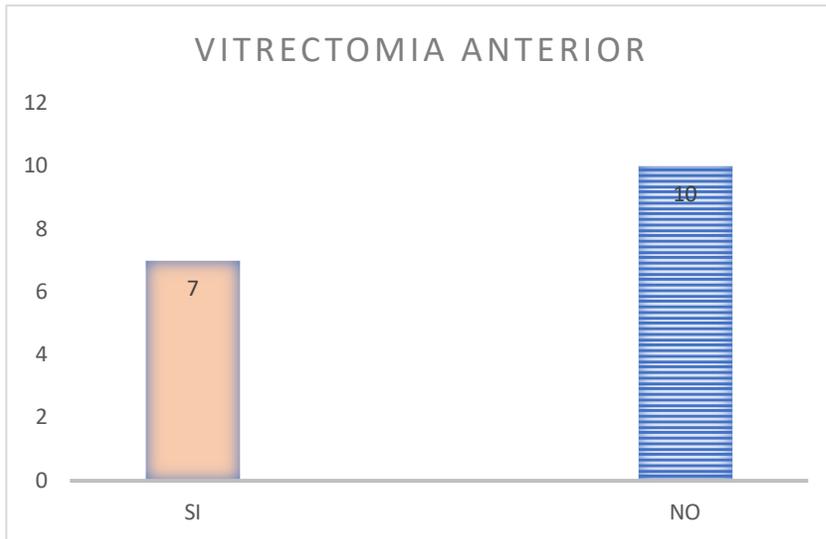


Fig. 16 De los 11 pacientes que presentaron salida de vítreo, 7 fueron resueltas con Vitrectomía anterior por cirujano de segmento anterior, los otros 4 requirieron Vitrectomía posterior por cirujano de retina.

Pacientes que requirieron segunda intervención (Fig. 17)

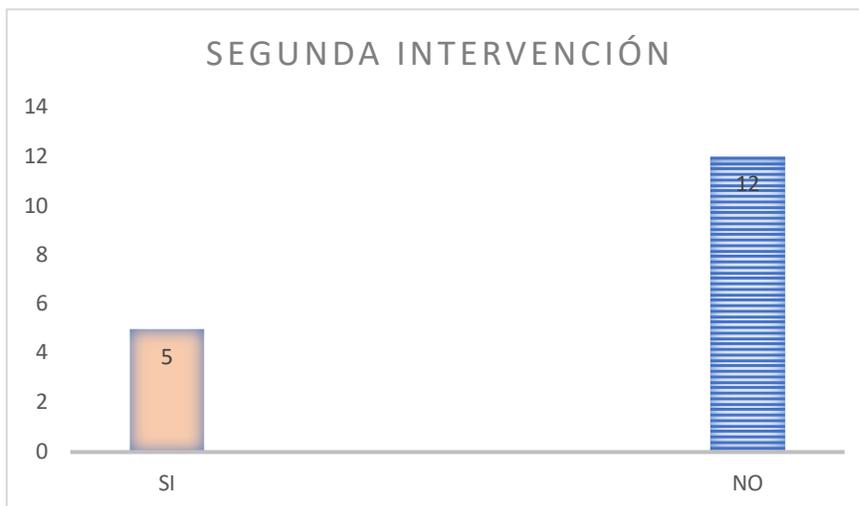


Fig. 17 4 pacientes requirieron segunda intervención por retinólogo. 1 paciente requirió segunda cirugía para retirar restos corticales de cámara anterior.

Pacientes que requirieron tercera intervención (Fig. 18)

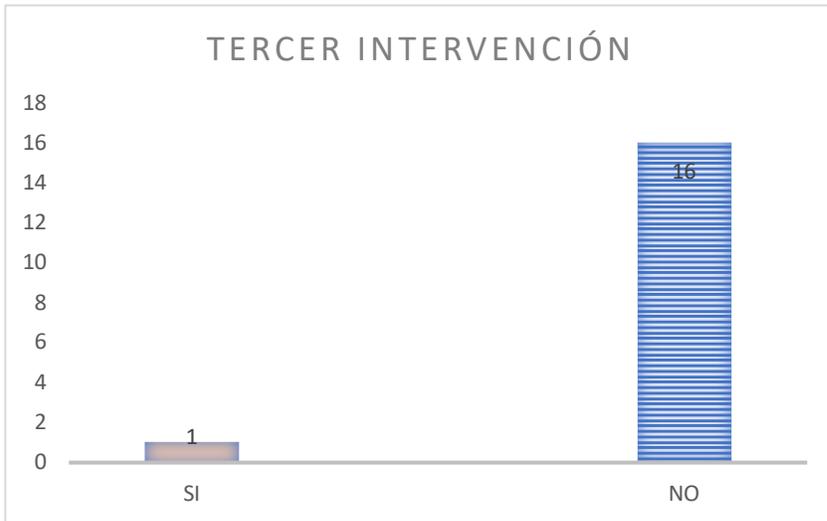


Fig. 18. Solo una paciente requirió una tercera cirugía debido a que presentó luxación de lente intraocular a cavidad vítrea.

Pacientes que se les colocó un lente intraocular durante primera cirugía (Fig. 19)



Fig. 19 De los 17 pacientes con RCP, el cirujano de segmento anterior logró con éxito colocar un lente intraocular en el **76%**.

Pacientes que se les colocó un lente intraocular durante segunda cirugía (Fig. 20)

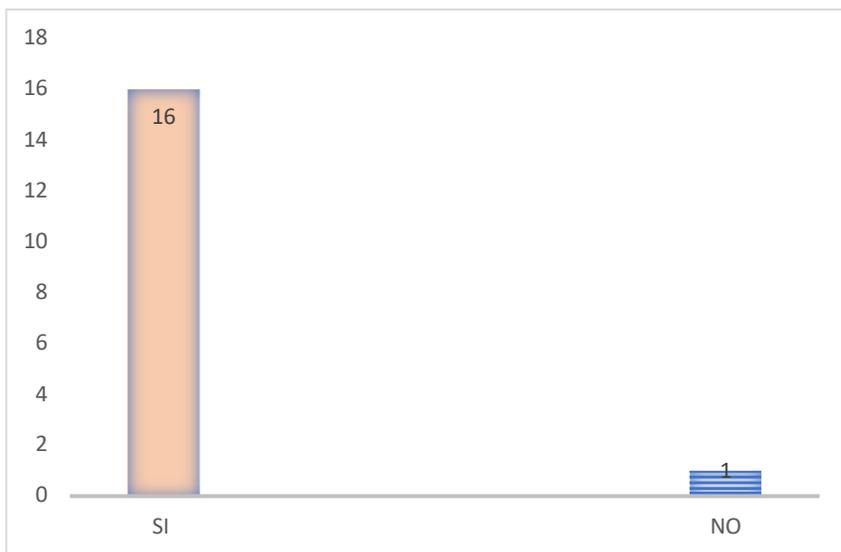


Fig. 20 De los 4 pacientes que requirieron intervención por retinólogo a 3 se logró colocar un lente intraocular para un **total de 94%**. Solo **1** paciente no fue posible colocar LIO por no tener buen soporte capsular.

Posición de lente intraocular (Fig. 21)



Fig. 21 El **71%** de los lentes colocados, se pusieron en el **sulcus**, seguido por colocación en **bolsa capsular** en un **23%**.

Complicación posoperatoria en día 1 (Fig. 22 y 23)

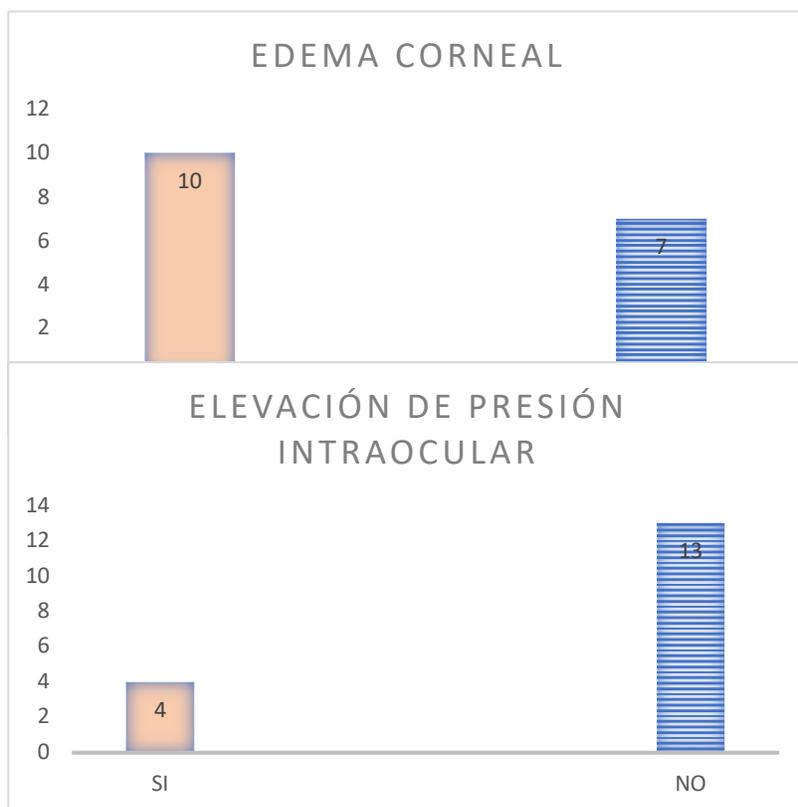


Fig. 22 La principal complicación en el PO inmediato fue el edema corneal que se presentó en el **59%** de pacientes

Fig. 23 La segunda complicación más frecuente fue el aumento de la PIO en el **24%** de pacientes

DISCUSIÓN

La ruptura de la capsula posterior durante la facoemulsificación representa la complicación intraoperatoria más frecuente. En nuestro estudio de los 239 pacientes operados durante la campaña se identificaron 17 casos de RCP, con una incidencia del 7.11%, el último estudio reportado en nuestro país realizado en el Conde de Valenciana, reportó una incidencia del 5.5%, Alatorre et al en el año 2016 en la Universidad de Nuevo León reportó una incidencia del 10.51%. Es importante mencionar que 16 de los 17 casos identificados fueron del último turno quirúrgico, que en nuestro servicio representa la cirugía que se deja para la enseñanza, por lo que el 94% de las complicaciones fueron de médicos residentes en entrenamiento, que cumplían su curva de aprendizaje.

El 88% de los pacientes que presentó RCP se operaron bajo anestesia tópica, por lo que resultaría conveniente analizar si existe una diferencia significativa en aumentar el riesgo de RCP dependiendo del tipo de anestesia utilizada.

La RCP se ha descrito que ocurre en cualquier paso de la facoemulsificación, en nuestro estudio similar a lo reportado en la literatura, el paso donde ocurrió la RCP con mayor frecuencia fue durante el manejo del núcleo (70%), a diferencia de lo reportado en otros estudios, el segundo paso con mayor frecuencia fue durante la capsulorrhexis (18%) y por último durante el paso de irrigación/aspiración (12%), resulta importante señalar que en la mayoría de estudios el paso de irrigación/aspiración representa siempre el segundo paso con mayor incidencia de RCP.

Catorce de los diecisiete (82%) pacientes complicados provenían del Hospital Central Norte, de ellos nueve se describían como cataratas maduras durante la valoración preoperatoria, como se lo reportó Alatorre et al en la Universidad de Nuevo León en el 2016 las cataratas brunescientes y maduras tienen un mayor riesgo de RCP.

De los 11 pacientes que presentaron RCP con salida de vítreo, 7 de ellos se resolvió con Vitrectomía anterior, los otros 4 requirieron intervención por retinólogo del servicio que se resolvieron con Vitrectomía vía pars plana, similar a lo reportado en otros estudios.

En 16 de los pacientes complicados se logró colocar un lente intraocular con éxito, 13 de ellos de primera instancia por el cirujano de segmento anterior y 3 por cirujano de segmento posterior. En los casos complicados por RCP en sitio preferido para colocar una LIO es en el sulcus (71%) con el fin de evitar más daño a la bolsa capsular, todos los lentes colocados en el sulcus fueron lentes monofocales de 3 piezas. Solo un paciente se no fue posible colocar un lente intraocular por ausencia de soporte capsular. No se colocó ningún lente en cámara anterior. En los casos de RCP sin salida de vítreo, el cirujano decidió colocar un lente intraocular en la bolsa capsular.

La complicación en el posoperatorio inmediato, a diferencia de otros estudios donde el aumento de la presión intraocular fue la complicación mas frecuente, en nuestro estudio el edema corneal (59%) fue la principal complicación, seguida del aumento de la presión intraocular (24%). Un paciente con antecedente previo de retinopatía diabética presentó edema macular 4 semanas posterior a la cirugía, el edema macular en pacientes complicados con RCP se ha reportado hasta en un 10.7%. Se presentó un paciente con restos de corteza en cámara anterior, que presentó presión intraocular mayor de 30, similar a lo reportado en otros estudios en pacientes con restos de núcleo en cámara anterior. No se reportó ningún caso de endoftalmitis.

Cinco pacientes requirieron una segunda intervención quirúrgica, 4 de ellas realizadas el mismo día por cirujano de segmento posterior, secundario a luxación de núcleo a cavidad vítrea, se resolvió con Vitrectomía vía pars plana, 3 de ellos se colocó con éxito lente intraocular por cirujano de retina. 1 paciente con restos de corteza en cámara anterior que condicionaba aumento de la presión intraocular fue reintervenido 3 semanas posterior a primera cirugía. Solo una paciente requirió

una tercera intervención quirúrgica, debido a luxación de lente intraocular a cavidad vítrea, la paciente presentó un agujero macular y fue la única paciente que a los 3 meses de seguimiento finalizó con una agudeza visual peor a la inicial.

En cuanto a el resultado visual, a los 3 meses de seguimiento 82% de los pacientes presentó una visión de 20/60 o mejor, y el 70.58% (12) presentó una visión de 20/40 o mejor, resultados similares se han reportado en la bibliografía, como ya se mencionó solo un paciente resultó con visión menor a la basal debido a complicaciones posteriores, un paciente presentó edema macular, pero tenía antecedente de retinopatía diabética.

En la siguiente tabla comparativa se comparan estudios similares reportados en la literatura.

<i>Autor</i>	<i>Agudeza visual igual o mejor a 20/40 a 3 meses PO</i>	<i>Porcentaje %</i>
Fiona M. Chang et al, 2003, Singapur	100 de 142 pacientes	70.4 %
Rubio et al 2004, CONDE.	150 de 204 pacientes	73.5%
Aragón et al 2021, PEMEX.	12 de 17 pacientes	70.58%

CONCLUSIONES

La ruptura de la capsula posterior puede ocurrir en cualquier etapa durante la facoemulsificación, pero se debe tener mayor cuidado durante el manejo del núcleo, ya que se demostró que es la etapa de la cirugía con mayor frecuencia de la complicación. El cirujano debe estar capacitado para reconocer los factores de riesgo y diagnosticar una RCP tempranamente. El adecuado manejo intraoperatorio de esta complicación asegura la colocación exitosa del lente intraocular, la mayoría colocados en el sulcus. En los casos de pérdida de vítreo, la realización de Vitrectomía anterior fue esencial para evitar mayores complicaciones. En nuestros pacientes la complicación posoperatoria más frecuente fue el edema corneal, seguido por hipertensión ocular. En casos de luxación de núcleo a cavidad vítrea, una segunda intervención por retinólogo aseguró la correcta implantación de lente intraocular en la mayoría de pacientes.

La incidencia de RCP reportada en nuestro país, varía del 5.5 % al 10.51%, en nuestro hospital durante la primera campaña organizada por nuestro equipo se reportó una incidencia del 7.11% que se encuentra dentro del promedio nacional y se demostró que el adecuado manejo nos permitió tener resultados visuales satisfactorios en la mayoría de nuestros pacientes a los 3 meses de seguimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Informe mundial sobre la visión [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2020 [citado el 25 de abril de 2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf>
2. Polack S, Yorston D, López-Ramos A, Lepe-Orta S, Baia RM, Alves L, et al. Rapid assessment of avoidable blindness and diabetic retinopathy in Chiapas, Mexico. *Ophthalmology*. 2012;119(5):1033–40. DOI: [10.1016/j.ophtha.2011.11.002](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.11.002)
3. Lewallen S, Perez-Straziota C, Lansingh V, Limburg H, Silva JC. Variation in cataract surgery needs in latin america. *Arch Ophthalmol*. 2012;130(12):1575–8. DOI: [10.1001/archophthalmol.2012.2147](https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2012.2147).
4. Tsai L. 2020-2021 basic and clinical science course (TM) (BCSC), section 11: Lens and cataract. San Francisco, CA, Estados Unidos de América: American Academy of Ophthalmology; 2020.
5. Heinze-Martin G, Olmedo-Canchola VH, Bazán-Miranda G, Bernard-Fuentes NA, Guízar-Sánchez DP. Los médicos especialistas en México. *Gac Med Mex*. 2018;154(3):342–51. DOI: [10.24875/gmm.18003770](https://doi.org/10.24875/gmm.18003770)
6. Leasher JL, Braithwaite T, Furtado JM, Flaxman SR, Lansingh VC, Silva JC, et al. Prevalence and causes of vision loss in Latin America and the Caribbean in 2015: magnitude, temporal trends and projections. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(7):885–93. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2018-312068](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312068)
7. Ascaso FJ, Huerva V. The history of cataract surgery [Internet]. Intechopen.com. [citado el 25 de abril de 2021]. Disponible en:

https://cdn.intechopen.com/pdfs/42710/InTech-The_history_of_cataract_surgery.pdf

8. Lozano-Alcázar J. La cirugía de catarata hasta 1748. *Cir Cir.* 2001;69(3).
9. Davis G. The evolution of cataract surgery. *Mo Med.* 2016;113(1):58–62.
10. Vasumathi R. Remembering Dr. Charles D. Kelman and Development of phacoemulsification. *TNOA j ophthalmic sci res.* 2018;56(1):45.
11. Schweitzer C, Brezin A, Cochener B, Monnet D, Germain C, Roseng S, et al. Femtosecond laser-assisted versus phacoemulsification cataract surgery (FEMCAT): a multicentre participant-masked randomised superiority and cost-effectiveness trial. *Lancet.* 2020;395(10219):212–24. Doi: 10.1016/S0140-6736(19)32481-X
12. Asbell PA, Dualan I, Mindel J, Brocks D, Ahmad M, Epstein S. Age-related cataract. *Lancet.* 2005;365(9459):599–609. Doi: 10.1016/S0140-6736(05)17911-2
13. García Peraza CA, Gómez Olivera I, Ledesma Boffil Y, Casanova Moreno M de la C. Características clínicas de la catarata senil en santa rita, Zulia, Venezuela, julio-noviembre de 2007. *Rev cienc médicas Pinar Río.* 2009;13(4):200–10.
14. Hodge WG, Whitcher JP, Satariano W. Risk factors for age-related cataracts. *Epidemiol Rev.* 1995;17(2):336–46. Doi: 10.1093/oxfordjournals.epirev.a036197
15. Wiggins MN, Irak-Dersu I, Turner SD, Thostenson JD. Glare testing in patients with cataract after dilation. *Ophthalmology.* 2009;116(7):1332–5. Doi: 10.1016/j.ophtha.2009.01.043
16. Pesudovs K, Wright TA, Gothwal VK. Visual disability assessment: valid measurement of activity limitation and mobility in cataract patients. *Br J Ophthalmol.* 2010;94(6):777–81. Doi:10.1136/bjo.2009.169490
17. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Catarata sin comorbilidades de segmento anterior [Internet]. México: Secretaría de Salud, 2013. [citado el 25 de abril de 2021]. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/192_GP_C_CATARATA/atarata_CENETEC.pdf
18. Guidelines and Protocols Cataract-Treatment of adults, 2005 [Internet]. British Columbia Medical Association and adopted by the Medical Services

Commission. [citado el 25 de abril de 2021]. Disponible en:
<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/cataract.pdf>

19. Day AC, Donachie PHJ, Sparrow JM, Johnston RL, Royal College of Ophthalmologists' National Ophthalmology Database. The Royal College of Ophthalmologists' National Ophthalmology Database study of cataract surgery: report 1, visual outcomes and complications. *EYE*. 2015;29(4):552–60. Doi:10.1038/eye.2015.3
20. Grasso CM. Raising the benchmark for the 21st century—the 1000 cataract operations audit and survey: Outcomes, consultant-supervised training, and sourcing nhs choice. *Evid-based ophthalmol*. 2007;8(4):232–3. Doi: 10.1136/bjo.2006.104216
21. Santacruz I, Cibils D. Rotura de cápsula posterior en cirugía de catarata: frecuencia, manejo y resultado visual. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [Internet]. 2011 [citado el 25 de abril de 2021];9(1). Disponible en: <http://archivo.bc.una.py/index.php/RIIC/article/view/173/109>
22. Rubio-Romero O, Elena Morales-Gomez M, Matiz-Moreno H, Nasser-Nasser L. Resultado visual en ruptura de la cápsula posterior en facoemulsificación realizada por residentes. *Rev Mex Oftalmol*. 2004;78(5):224–9.
23. Quillen DA, Phipps SJ. Visual outcomes and incidence of vitreous loss for residents performing phacoemulsification without prior planned extracapsular cataract extraction experience. *Am J Ophthalmol*. 2003;135(5):732–3. Doi:10.1016/s0002-9394(02)02150-5
24. Narang P, Agarwal A, Kumar DA, Jacob S, Agarwal A, Agarwal A. Clinical outcomes of intraocular lens scaffold surgery: a one-year study. *Ophthalmology*. 2013;120(12):2442–8. Doi: 10.1016/j.ophtha.2013.05.011
25. Zare M, Javadi M-A, Einollahi B, Baradaran-Rafii A-R, Feizi S, Kiavash V. Risk factors for posterior capsule rupture and vitreous loss during phacoemulsification. *J Ophthalmic Vis Res*. 2009;4(4):208–12.
26. Chakrabarti A, Nazm N. Posterior capsular rent: Prevention and management. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(12):1359. Doi: 10.4103/ijjo.IJO_1057_17
27. Dada T. *Mastering Phacoemulsification in Difficult Situations*. Nueva Delhi, India: Jaypee Brothers Medical; 2008. Doi: 10.1016/s0886-3350(03)00216-5

28. Mehta R, Aref AA. Intraocular lens implantation in the ciliary sulcus: Challenges and risks. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:2317–23.
29. Chang DF, Packard RB. Posterior assisted levitation for nucleus retrieval using Viscoat after posterior capsule rupture. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29(10):1860–5.
30. Tarantola RM, Tsui JY, Graff JM, Russell SR, Boldt HC, Folk JC, et al. Intraoperative sclerotomy-related retinal breaks during 23-gauge pars plana vitrectomy. *Retina*. 2013;33(1):136–42. Doi:10.1097/IAE.0b013e31825e1d62
31. Sauer T, Mester U. Tilt and decentration of an intraocular lens implanted in the ciliary sulcus after capsular bag defect during cataract surgery. *Arbeitsphysiologie*. 2013;251(1):89–93. Doi:10.1007/s00417-012-2141-2
32. González N, Quintana JM, Bilbao A, Vidal S, Fernández de Larrea N, Díaz V, et al. Factors affecting cataract surgery complications and their effect on the postoperative outcome. *Can J Ophthalmol*. 2014;49(1):72–9.
33. Hong AR, Sheybani A, Huang AJW. Intraoperative management of posterior capsular rupture. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(1):16–21. Doi:10.1097/ICU.0000000000000113
34. Chan FM, Mathur R, Ku JJK, Chen C, Chan S-P, Yong VSH, et al. Short-term outcomes in eyes with posterior capsule rupture during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29(3):537–41. Doi:10.1016/s0886-3350(02)01622-x
35. Bar-Sela SM, Fleissig E, Yatziv Y, Varssano D, Regenbogen M, Loewenstein A, et al. Long-term outcomes of triamcinolone acetate-assisted anterior vitrectomy during complicated cataract surgery with vitreous loss. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(5):722–7. Doi:10.1016/j.jcrs.2013.10.033
36. Ho LY, Doft BH, Wang L, Bunker CH. Clinical predictors and outcomes of pars plana vitrectomy for retained lens material after cataract extraction. *Am J Ophthalmol*. 2009;147(4):587-594.e1. Doi:10.1016/j.ajo.2008.10.026
37. Hashemi H, Mohammadpour M, Jabbarvand M, Nezamdoost Z, Ghadimi H. Incidence of and risk factors for vitreous loss in resident-performed phacoemulsification surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(9):1377–82. Doi:10.1016/j.jcrs.2013.03.028