



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

**PREVALENCIA DE GLAUCOMA SECUNDARIO A ACEITE DE SILICÓN EN LA
CONSULTA DE OFTALMOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

HERNÁNDEZ ANGULO GUADALUPE ITZEL

ASESOR:

MATA MERINO LUIS FERNANDO

Hernández Angulo Guadalupe Itzel

Matrícula: 96371896

Cargo institucional: Residente de tercer año de oftalmología

Adscripción: Centro Médico Nacional Siglo XXI

Tel: 933 151 01 59

Fax: sin fax

e-mail: lupitahernandez.med1997@gmail.com

ASESOR

Mata Merino Luis Fernando

Especialista en Oftalmología

Matrícula: 98376094

Lugar de trabajo: Servicio de Retina y Vítreo/Glaucoma de Oftalmología

Adscripción: Centro Médico Nacional Siglo XXI

Tel: 55 -59 -54 -62- 74

e-mail: drfernandomata@gmail.com

Ciudad de México, 2025



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.

DEDICATORIA

A mis padres, por todo su apoyo y amor incondicional.

ÍNDICE

Parte	Página
Título	1
Dedicatoria	2
Índice	5
Abreviaturas	6
Resumen	7
Introducción	8-9
Marco teórico/conceptual	10-18
Justificación	19
Planteamiento del problema	20
Pregunta de investigación	21
Objetivos	21
Hipótesis	21
Material y método	22-25
Descripción general del estudio y procedimientos	26
Aspectos éticos y consentimiento informado	27-28
Instrumento de recolección de datos	29
Resultados	30
Discusión y conclusión	31-33
Figuras y Tablas	34-42
Cronograma	43
Referencias	44-47

ABREVIATURAS

AS	Aceite de silicón
CVR	Cirugía vitreorretiniana
GS	Glaucoma secundario
PIO	Presión intraocular

RESUMEN

PREVALENCIA DE GLAUCOMA SECUNDARIO A ACEITE SILICONA EN LA CONSULTA DE OFTALMOLOGÍA EN CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Introducción. El glaucoma secundario a aceite de silicona, es una de las principales complicaciones asociadas, posteriores a cirugía de desprendimiento de retina en la que se emplea este material. La importancia de identificar y en consecuencia, manejar de forma oportuna esta complicación, es esencial para disminuir el riesgo potencial de baja visual asociada en los pacientes con dicho padecimiento.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, cohorte. en el Centro Médico Nacional Siglo XXI. Entre octubre 2024 a agosto 2025, con el objetivo de determinar la prevalencia de glaucoma secundario a aceite de silicona en la consulta de oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Resultados.

Se incluyeron un total de 148 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, con una media de edad de 57.8 ± 15.0 años. De los cuales el 27% ($n=40$) presento glaucoma secundario a silicón. Para el periodo de estudio se obtuvo que se atendieron un total de 1178 pacientes con glaucoma en nuestro servicio por lo que la prevalencia de glaucoma secundario a silicón fue de 3.3%. Se realizó un análisis comparativo las variables del estudio por tipo de glaucoma secundario comparando aquellos pacientes con antecedente de silicón y aquellos por otras causas encontrando diferencias significativas en la edad, numero de cirugías vitrorretinianas, presencia de aceite de silicón en la cavidad vitrorretiniana, agudeza visual menor posterior a la cirugía vitrorretiniana, Antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo izquierdo y en antecedente de patología vitrorretiniana en ojo derecho.

Conclusiones.

La prevalencia de glaucoma secundario a silicón es del 3.3% lo que corresponde con lo publicado por otros autores.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma secundario (GS) a aceite de silicona (AS) es una de las principales complicaciones subsecuentes a cirugía vitreorretiniana (CVR) en las que se recurre a utilizar este material como tamponade al colocarlo en cavidad vítrea, debido a sus características físicas, que permiten mantener la posición anatómica de la retina, así como el efecto de la compresión mecánica para evitar o disminuir el sangrado postoperatorio en dicho espacio. Esta complicación, puede presentarse prácticamente en cualquier momento del periodo postoperatorio, es de las complicaciones más frecuentes secundarias al uso de silicón, ocurre en una tasa de 3-7.8% (1).

Se define como un aumento de presión intraocular (PIO), en el periodo postoperatorio inmediato o tardío, de más de 22 mmHg, asociado o no, a característica de daño glaucomatoso evidente en el nervio óptico o en estudios de campimetría visual.

Se han encontrado algunos factores de riesgo relacionados, como afaquia, pseudofaquia, miopía alta, hipertensión ocular previa, así como el uso de aceite de silicona de baja viscosidad (el AS de 1000 centistokes suele relacionarse más que el de 5000 centistokes). (2)

El espectro clínico es variable, debido a que se puede manifestar como un proceso agudo o crónico, desde sintomatología por aumento súbito de la PIO hasta datos inespecíficos, debido a un carácter progresivo de la evolución; suele tratarse de pacientes con baja agudeza visual (en estos casos es importante resaltar el motivo de la cirugía, el tipo de cirugía realizada, así como el tiempo transcurrido entre la cirugía y el momento actual), se debe cuantificar la presión intraocular, ya que suelen ser pacientes que se presentan con niveles >30 mmHg independientemente de la temporalidad, determinar si se trata de un paciente fáquico, pseudofáquico o afáquico, la existencia o no de bloqueo pupilar, amplitud de la cámara anterior, presencia de iridotomías, si existe o no silicón emulsificado en cámara anterior o en el ángulo iridocorneal (mediante gonioscopia) y valorar fondo de ojo. (3) (4)

El empleo de aceite de silicona es muy útil y se han obtenido buenos resultados posquirúrgicos con su uso, en diferentes patologías vitreorretinianas, sin embargo, también se asocia a diferentes complicaciones, una de ellas es el glaucoma secundario a silicón, se han determinado factores de riesgo para su desarrollo en el

periodo posquirúrgico así como diferentes mecanismos patogénicos por los cuales puede llegar a presentarse, es importante considerar estas características e identificarlas en cada caso previo a la cirugía, para decidir su uso en comparación con otros agentes que cumplen funciones similares dentro de la cavidad vítrea, de igual manera, es de relevancia, considerar lo previo, para el tratamiento a otorgar en casos ya diagnosticados, debido a que se trata de pacientes que requieren tratamiento hipotensor tópico por un periodo prolongado de tiempo, incluso de por vida; y en una gran proporción, llegan a requerir retiro del silicón o manejo quirúrgico del glaucoma, con cirugía filtrante hasta en un 6.8%. (5) (6)

MARCO TEÓRICO

Definición

El glaucoma inducido por aceite de silicona, se caracteriza por hipertensión intraocular elevada posterior a cirugía vitreorretiniana, principalmente, vitrectomía pars plana, en la que se utilizó silicón como agente de taponamiento en la cavidad vítrea, existen diferentes mecanismos por los que el silicón puede llegar a generar aumento de la PIO, incluso, es posible que estas elevaciones de presión, se presenten en diferentes momentos posterior al procedimiento quirúrgico. (2) (7)

Antecedentes e historia

A lo largo de la historia, se han buscado y utilizado diferentes materiales que cumplan la función de sustitución vítrea. El primer sustituto que se empleó fue el aire en el año de 1911. En la actualidad, existen diferentes tipos, dentro de ellos, el aceite de silicona, que es ampliamente utilizado en el tratamiento quirúrgico de diferentes patologías vitreorretinianas; el AS, es un material de naturaleza líquida, consiste en un polímero hidrofóbico compuesto de siloxano y puentes de oxígeno; es caracterizado por diferentes propiedades físicas y químicas, que lo convierten de utilidad para su uso como sustituto del vítreo, ya que es inerte, estable en largos periodos de tiempo, viscosidad en diferentes grados, de 1000, 5000 y 10 000 centistokes, es permeable a la luz y al oxígeno, cuenta con índice de refracción de

1.404 y tiene una tensión superficial superior a la del aire y agua; se han formulado distintos tipos de aceites de silicona, todos ellos, tienen como base la molécula de polidimetilsiloxano, lo que los distingue, es el grado de viscosidad (2). Por todas las características previamente mencionadas, se ha extendido y aceptado el uso del aceite de silicona en las últimas décadas, como un reemplazo del vítreo que puede permanecer a largo plazo en la cavidad. (8) (9) (10)

Los primeros reportes del empleo de aceite de silicona en cavidad vítrea, aparecen en la década de los años 50, en ojos de conejo, en estudios realizados por Stone, en los cuales, se estudió y observó, que el AS podía permanecer en cavidad vítrea, sin aparentes complicaciones, por periodos de 2 años. Unos años más tarde, en la década de 1960, se realizó la primera investigación acerca del uso de silicón en

humanos, por Paul Cibis; se estudió el tiempo de permanencia tolerado, y se encontró que se toleraba bien hasta 7 meses después de su aplicación, sin embargo, se asoció a complicaciones que hicieron que no se promoviera su uso; poco más de una década más tarde, en 1978, Haut et al. utilizaron el aceite de silicón en vitrectomías y Živojnovi'c, demostró su utilidad en casos de vitreorretinopatía proliferativa y desprendimientos de retina traumáticos; más tarde, en 1994 la Food and Drug Administration (FDA) autorizó su utilización como tamponade. (2) (6)

Entre las indicaciones del empleo de aceite de silicón, se encuentran, principalmente, la reparación de un desprendimiento de retina originado por un desgarro gigante, vitreorretinopatía proliferativa avanzada, desprendimiento de retina traccional en retinopatía diabética, así como desprendimientos de retina mixtos o secundarios a traumas perforantes con vitreorretinopatía proliferativa. (11) (3)

La forma en que se aplica el AS, puede variar en técnicas y de acuerdo a diferentes características de cada caso y paciente, pero en términos generales, se suele inyectar posterior a efectuar el intercambio líquido aire y se administran de 3 a 4 centímetros cúbicos; el AS de 1000 a 5000 centistokes se lleva hasta el nivel del plano del iris, esto explica por qué al paciente se le debe indicar evitar la posición en decúbito dorsal, es para evitar la anteriorización del silicón y así impedir que llegue a la córnea. (12) (14) (15)

El uso del aceite de silicón, se ha vinculado, a múltiples complicaciones, algunas más severas que otras, dentro de las cuales podemos encontrar el GS, hipertensión intraocular, bloqueo pupilar, desprendimiento de retina recidivante, queratopatía, hipotonía, catarata, toxicidad retiniana inducida por silicón, baja visual relacionada a silicón, disminución del grosor coroideo y migración subretiniana e intracraneal del aceite de silicona, hemorragia expulsiva, resangrado, depósito subconjuntival, emulsificación en cámara anterior . (13) (16) (9)

Fisiopatología

En cuanto a CVR, en general, el glaucoma se puede desarrollar posterior a vitrectomía pars plana, cerclaje escleral y endofotocoagulación, todo esto, con o sin uso de aceite de silicón. Sin embargo, cuando se trata de un GS al uso de este material, posterior a algún procedimiento de retina, se han encontrado diferentes procesos patogénicos, en diferentes momentos del periodo posquirúrgico. (3) (17)

Las causas de hipertensión intraocular y/o glaucoma secundario en el contexto de cirugía vitreoretiniana en la que se ha utilizado un tamponade como lo es el AS, pueden variar, y puede presentarse de forma aguda o crónica, así como manifestarse con ángulo cerrado o abierto, por diferentes mecanismos. (1) (18)

Una alza de la PIO, en el postoperatorio temprano, puede deberse a uno o una combinación de alguno de los mecanismos siguientes:

- 1) **Bloqueo pupilar con o sin cierre angular**, suele ser por posicionamiento de burbuja de silicona en pacientes afáquicos o pseudofáquicos sobre la pupila, en pacientes fáquicos, las burbujas de silicón pueden migrar al espacio retroiridiano, sobrepasando la zónula por sitios donde ésta se encuentra debilitada, y al colocarse en esta posición, provocan abombamiento del iris y como consecuencia, cierre angular.
- 2) **Inflamación** (19)
- 3) **Glaucoma preexistente**
- 4) **Migración de aceite de silicón hacia cámara anterior (impidiendo el adecuado drenaje del humor acuoso)**

Por otro lado, para el caso de los glaucomas de este tipo, que se presentan en el postoperatorio intermedio o tardío, las posibilidades causales que se han identificado son:

- 1) **Infiltración de la malla trabecular por micelas de silicón**
- 2) **Inflamación crónica**

Se ha visto, en estudios realizados, que existen factores inflamatorios que promueven el desarrollo de glaucoma, esto se sustenta, en que, en el humor acuoso de pacientes

con silicón, se han encontrado niveles altos de interleucina 17 (IL-17), interleucina 6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), incluso, se menciona, que estos factores proinflamatorios, también incrementan la emulsificación del silicón en algunos casos. (3)

3) Cierre angular sinequial

4) Rubeosis iridis

5) Migración de silicón emulsificado y no emulsificado hacia cámara anterior

6) Glaucoma idiopático de ángulo abierto

La elevación de la PIO en el postoperatorio temprano, se presenta del 7 al 48% de ojos, asociada a los mecanismos mencionados anteriormente, pero se cree que la infiltración de la malla trabecular por micelas de silicón, es la causa más importante para el desarrollo del GS. (12)

En la literatura, se ha encontrado, que la hipertensión intraocular, es la segunda complicación más frecuente, como resultado del uso de silicón, pero incluso hay series, en las cuales se han arrojado datos, que indican que ocupa el primer lugar, en un 45.8%. (20) (21)

En los estudios realizados, se ha evidenciado que el mecanismo más prevalente, que está involucrado en el aumento de la PIO, de forma persistente, es un glaucoma de ángulo abierto secundario con obstrucción de la malla trabecular, disminuyendo el flujo de humor acuoso por partículas emulsificadas de aceite de silicona, lo cual, aunado a la respuesta inflamatoria posterior a la manipulación durante la cirugía, genera una trabeculitis crónica. (3) (22)

Factores de riesgo

En distintos estudios realizados a lo largo del tiempo, desde que se inició el uso de AS, se han asociado factores de riesgo para el desarrollo de glaucoma secundario a silicón, los factores de riesgo se pueden clasificar en:

- Propiedades físico-químicas del aceite de silicón
- Factores preoperatorios
- Factores quirúrgicos
- Factores postoperatorios

Dentro del primer grupo, se encuentran:

- A. Propiedades fisicoquímicas del aceite de silicón.** Además de la obstrucción mecánica sobre la malla trabecular, también existe un mecanismo inflamatorio generado por el silicón emulsificado, que causa disminución del drenaje del humor acuoso a este nivel, lo cual lleva a un glaucoma de ángulo abierto, la emulsificación del silicón, tiene que ver con sus características fisicoquímicas, principalmente con la viscosidad y el peso molecular, incluso, hay evidencia de que el silicón de más bajo peso molecular, como el de 1000 centistokes en comparación con el de 5000, tal como lo menciona el estudio de Petersen y Ritzau-Tondrow. De importancia es, hacer mención, de los factores por los que se llega a emulsificar el silicón, DJ de Silva et al. propusieron dos, la cantidad de llenado de la cavidad por el silicón, así como, el efecto de la indentación de la banda de cerclaje. Ambos factores, causan que dentro de la cavidad, haya menor movimiento de las moléculas del silicón, produciendo que éste se encuentre con mayor estabilidad, con fuerzas de cizallamiento reducidas y finalmente, esto, llevaría a su emulsificación. (23)
- B. Duración del tamponado con silicón.** No se ha reportado un tiempo determinado en el que aumente el riesgo de presentar GS a silicón, pero se ha sugerido que retirarlo semanas o meses después de colocarlo, puede prevenir complicaciones o en el caso de que ya existan, detener la progresión. (3)
- C. Volumen del tamponado de silicón.** Cuando el volumen que se inyecta y se mantiene dentro de la cavidad vítrea, es excesivo, esto puede desplazar el complejo iridocristalino anteriormente, también puede promover la formación de sinequias, bloqueo pupilar y estrechamiento de la cámara anterior, todo esto conlleva a un aumento de la PIO. (23)

Entre los factores preoperatorios, podemos enumerar los siguientes:

- A. Alteraciones preexistentes de presión intraocular.** Se han hallado dos extremos, estudios en los que la existencia de glaucoma previo a la cirugía se relaciona con dificultad para el control de la PIO postoperatoria, como en el estudio de Nguyen et al; pero también, hay estudios que no evidenciaron relación alguna entre estos dos factores, como lo menciona el estudio de Burk et al. (3) En otros estudios, se ha observado que en pacientes que manejan presiones intraoculares más altas en el preoperatorio, tienden a presentar con

mayor frecuencia glaucoma de establecimiento más tardío posterior a la cirugía, al realizar el comparativo con pacientes que presentaron menores cifras de PIO. (23)

- B. **Diabetes Mellitus.** En realidad, se asoció con aumento de la PIO, el desprendimiento de retina por retinopatía diabética proliferativa, esto debido a que se observó que hay más riesgo de hipertensión intraocular en estos casos, que en otro tipo de desprendimientos de retina con vitreorretinopatía proliferativa.
- C. **Miopía.** La relación que se ha establecido entre la miopía y el glaucoma, se ha sugerido por el mayor grado de daño al nervio óptico y una relación directamente proporcional que se ha observado en estudios previos, respecto a la longitud axial, se dice que en cuanto mayor sea ésta, mayor riesgo de emulsificación de silicón, probablemente vinculado esto, a la mayor cantidad de silicón que se suele inyectar debido a la mayor capacidad volumétrica de ojos miopes. (23)

En cuanto a los factores de riesgo que tienen que ver con las características de la intervención quirúrgica, tenemos:

- A. **Fotocoagulación panretiniana.** En un estudio realizado por Muether et al., se encontró que cuando se realizó vitrectomía pars plana, combinada con fotocoagulación panretiniana y tamponade con AS, específicamente para el manejo de retinopatía diabética proliferativa por desprendimiento de retina traccional, se manifestó un incremento de la PIO significativamente más alto en estos casos, al hacer el comparativo con casos en los que sólo se realizó

la vitrectomía pars plana y se colocó silicón, pero sin realizar panfotocoagulación durante el procedimiento. (23) (24)

Entre los factores correspondientes al cuarto grupo, de los previamente mencionados, se hallan:

A. Emulsificación de aceite de silicón.

B. Aceite de silicona en cámara anterior. Las partículas de silicón emulsificado, obstruyen la malla trabecular o son directamente tóxicas para el sistema de drenaje, sin embargo, aunque hay evidencia de lo previamente descrito, también se ha encontrado que el glaucoma puede desarrollarse antes de la emulsificación del silicón.

C. Estado del cristalino/lente intraocular. Principalmente, la afaquia, puede fungir como factor de riesgo, esto explicado por la comunicación existente entre la cámara posterior y anterior, permitiendo el libre paso de micelas de silicón, las cuales pueden acumularse cerca del margen pupilar, lo cual consecuentemente afectaría el flujo de humor acuoso, resultando en un bloqueo pupilar. Para la situación de los ojos con presencia de lente intraocular, éste representa una barrera poco eficiente que permite la comunicación entre la cavidad vítrea, la cámara posterior y la cámara anterior, a través de la cual es posible el paso de silicón hacia ésta última, sobre todo ocurre con los cambios de posición del paciente de forma abrupta, al atravesar partes debilitadas de la zónula. (23)

Incidencia y Prevalencia

De las complicaciones asociadas al uso de aceite de silicona, a las que hemos hecho referencia, las más frecuentes son cataratas, emulsificación en cámara anterior, hipertensión ocular y recurrencia del desprendimiento de retina; en contraparte, las complicaciones menos frecuentes son el bloqueo pupilar, depósito subconjuntival de AS y la hemorragia expulsiva. En series hasta de 5 años de seguimiento, se ha demostrado que la formación de cataratas ocurre en el 100% de los casos. Dentro de otras complicaciones, también frecuentes, están la hipertensión

ocular y el glaucoma secundario, representando éste último una tasa de incidencia de 3 a 7.8%. (3) (24)

En otros estudios, el GS a silicón, se ha encontrado con variedad en su incidencia, por ejemplo, Leaver et al. lo hallaron como la segunda complicación más frecuente de la inyección de silicón (después de catarata) con una incidencia que iba en un rango de 2.211 a 48%. (1)

En los primeros reportes realizados respecto a esta condición, como en el estudio hecho por Cibis, las tasas de presentación se encontraron desde el 2.2% a los 6 meses, hasta 58% a los 8 meses de permanencia del AS en la cavidad vítrea; en estudios siguientes, se sugería una tasa más alta de desarrollo de glaucoma, pero en reportes más actuales, se ha documentado que la prevalencia ha ido decayendo, entonces, desde las primeras cifras publicadas, que iban de 2.2 a 56%, se ha visto que ha ido a la baja, hasta que en estadísticas más recientes se ha encontrado entre 3 al 30%, hay distintas razones a las que puede deberse este fenómeno, se ha atribuido al uso de silicón de viscosidad alta y técnicas quirúrgicas más avanzadas o algunas conductas que se han adoptado en el manejo médico como la realización de iridotomías periféricas inferiores, uso de corticoides posterior a la cirugía y la posición que se indica a los pacientes una vez que se colocó el AS, por ejemplo, el hecho de que se les indique permanecer en decúbito prono o lateral; finalmente, estos factores que se ha visto, que reducen la incidencia y prevalencia del glaucoma secundario a silicón, también han permitido disminuir la tasa de otras complicaciones vinculadas a éste. (12)

En el estudio realizado por Aktas, et al. se observó que la elevación temprana de la PIO, se puede observar en el 7 al 48% de los ojos, y se asoció a los mecanismos fisiopatológicos que más influyen en caso de CVR reciente como el bloqueo pupilar, inflamación y migración de silicón a cámara anterior, todo lo cual se resume en una limitación, principalmente, mecánica, para el flujo adecuado del humor acuoso. (20)

Otras investigaciones, se han enfocado en las complicaciones presentadas a largo plazo en pacientes con tamponade de AS, el glaucoma secundario llega a representar el 13% de complicaciones, ocupando un lugar entre la catarata que se

ve en un 70% y la queratopatía con un 10%, lo cual es mencionado por Federman & Schubert en su estudio de 1988. (6)

En series más actuales, al compararse con The Silicone Oil Study, se ha obtenido estadísticas que difieren de él, las complicaciones mencionadas tienen una incidencia del 8 al 40%, claramente mayor a lo descrito en el SOS. (2)

JUSTIFICACIÓN

El glaucoma secundario a aceite de silicona representa una de las complicaciones más frecuentes encontradas entre todas las que se presentan posterior a cirugías vitreoretinianas.

A pesar de que la mayor parte de pacientes en CMN Siglo XXI corresponden al servicio de retina y de ellos, una gran parte se somete a cirugías en las que se utiliza aceite de silicona, no se conoce la prevalencia del glaucoma secundario a éste, lo cual hace fundamental realizar la investigación, ya que al definir la proporción de población a la cual nos enfrentamos con este padecimiento, es posible desarrollar nuevas estrategias de prevención, manejo y preparación para el postoperatorio de estos pacientes, todo lo cual, se traduciría en mejores resultados visuales para el paciente, mejor control de los resultados para el médico y finalmente, también en coste económico para los servicios de salud, ya que al ser un padecimiento crónico, cuyo tratamiento médico y quirúrgico es de alto coste, tiene importantes implicaciones a este nivel.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los cambios implementados gracias a los avances en cuanto a las nuevas formulaciones y tipos de aceite de silicona, así como en las modificaciones en técnicas quirúrgicas y el manejo postoperatorio con medidas generales y manejo farmacológico en pacientes sometidos a cirugía vitreorretiniana con empleo de silicón como tamponade, persisten las complicaciones derivadas de éste tipo de intervenciones, dentro de las más frecuentes se encuentra el glaucoma secundario, cuya importancia radica en que la mayor parte de las ocasiones, se convierte en una condición crónica, que requerirá manejo médico a largo plazo e incluso, puede culminar en la necesidad de someter al paciente a uno o más procedimientos quirúrgicos para tratar de controlar la presión intraocular y disminuir la progresión del daño.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia del glaucoma secundario a aceite de silicona en la consulta de glaucoma en el servicio de oftalmología de CMN Siglo XXI en un periodo comprendido entre marzo de 2023 a marzo de 2024?

OBJETIVOS

Determinar la prevalencia del glaucoma secundario a aceite de silicona en la consulta oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Objetivos específicos

-Identificar las causas de glaucoma secundario en la consulta de oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

-Determinar la proporción que representan los casos de glaucoma secundario a aceite de silicona respecto a los glaucomas secundarios en general, valorados en consulta de oftalmología en Centro Médico Nacional Siglo XXI.

HIPÓTESIS

El glaucoma secundario es una de las complicaciones más frecuentes posterior a la colocación de aceite de silicona en cavidad vítrea, cuya prevalencia reportada en la literatura es de 2.2 al 58%, debido a los avances en las técnicas quirúrgicas y formulaciones de aceite de silicona utilizados, se espera que la prevalencia en la consulta de oftalmología de Centro Médico Nacional Siglo XXI, sea menor a la reportada.

La prevalencia de glaucoma secundario a silicón representa menos del 10% en la consulta de oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Población: Pacientes de más de 18 años, adscritos al servicio de oftalmología de Centro Médico Nacional Siglo XXI con diagnóstico de glaucoma secundario a silicón y antecedente de cirugía vitreorretiniana en la que se haya dejado silicón como tamponade en cavidad vítrea.

Diseño: observacional, retrospectivo, transversal, cohorte.

Lugar: Servicio de Oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI delegación 3 Sur de la Ciudad de México.

Tiempo: Se realizó la revisión de expedientes de pacientes adultos (>18 años) con diagnóstico de glaucoma secundario a silicón (cohorte 1 de marzo de 2023 a 1 de marzo de 2024). Se llevó a cabo durante el periodo de 1 de octubre de 2024 a 31 de agosto de 2025.

Muestra

Muestreo: No probabilístico por cuotas.

Tamaño de muestra:

Se realizó cálculo de tamaño de muestra basado con la fórmula de una proporción:

$$n = \frac{EDFF * Np(1-p)}{[(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p * (1-p))]}$$

En donde:

-Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita

fcp) (N): 567

-Frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p) 10%

+/-5

-Límites de confianza como % de 100 (absoluto +/-%) (d): 5%

-Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

Obteniéndose:

n= 112 (tamaño muestral para intervalo de confianza 95%)

Población de estudio:

Criterios de inclusión

Pacientes adultos de >18 años, adscritos al servicio de oftalmología de Centro Médico Nacional Siglo XXI, quienes cuentan con diagnóstico de glaucoma secundario a silicón en algún momento posterior a haberse sometido a una o más cirugías vitreoretinianas en la cual o cuales se haya empleado aceite de silicón en cavidad vítrea.

Criterios de exclusión

-Pacientes con diagnóstico previo de otro tipo de glaucoma ya sea primario o secundario.

-Pacientes sometidos a cirugías de glaucoma previas.

-Pacientes que se conocieran con algún episodio de hipertensión intraocular previa con o sin causa especificada.

-Paciente que cuente con expediente clínico incompleto, con información faltante en cuanto a antecedentes oftalmológicos.

Variables de estudio

Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo y escala de medición	Indicador
Edad	Tiempo de vida de una persona expresado en número, desde su nacimiento hasta la fecha actual	Número de años cumplidos	Cualitativa ordinal	1. >18 años 2. <18 años
Presencia de	Existencia de	Cavidad	Cualitativa	1. Sí

aceite de silicón en cavidad vítrea	aceite de silicona en la cavidad vítrea como resultado de una cirugía vitreorretiniana	vítrea con presencia o no de aceite de silicón al momento del estudio	nominal	2. No
VARIABLES DEPENDIENTES				
Presión intraocular	Medida de la presión existente en el interior del globo ocular como consecuencia del flujo e interacción de sus constituyentes líquidos	Cifra medida de presión intraocular expresada en número en unidad de milímetros de mercurio	Cuantitativa discreta	1. <21 mmHg 2. 21-30 mmHg 3. 31-40 mmHg 4. 41-50 mmHg 5. >50 mmHg
Evidencia de daño glaucomatos o en papila	Cambios anatómicos indicadores de neuropatía óptica	Presencia de alteraciones en la papila como cambios en la coloración (palidez) y aumento de excavación (>50%)	Cualitativa nominal	1. Sí 2. No
Agudeza visual posterior a cirugía vitreorretiniana con colocación de aceite de silicón en cavidad vítrea mayor o menor que la agudeza visual prequirúrgica	Capacidad del sistema visual para identificar y discriminar entre los estímulos visuales recibidos	Medición de la cantidad de visión lejana mediante cartilla de Snellen, valorando si aumentó o disminuyó posterior a la cirugía vitreorretiniana a con colocación de aceite de silicona	Cualitativa nominal	1. No 2. Sí

VARIABLES CONFUSORAS				
Número de cirugías vitreoretinianas previas	Cirugía realizada en el segmento posterior del globo ocular, para tratar distintas afecciones de vítreo y retina	Cantidad de procedimientos quirúrgicos en vítreo y retina expresados en número	Cuantitativa ordinal	1. 1 2. 2 o más
Antecedente de tratamiento hipotensor tóxico	Tratamiento otorgado para disminuir la presión intraocular, basado en aplicación de colirios, los cuales pueden pertenecer a diferentes grupos farmacológicos	Administración previo o al momento del estudio, de colirios hipotensores	Cualitativa nominal	1. Sí 2. No
Antecedente de patología vitreoretiniana	Padecimiento ocular que involucra una parte o todo el segmento posterior del globo ocular, especialmente lo correspondiente a la cavidad vítrea y a la retina	Existencia o no de patología que involucre vítreo y/o retina	Cualitativa nominal	1. Sí 2. No

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS

Una vez aprobado por el comité local de investigación en Salud (CLIS) se llevará a cabo en el servicio de oftalmología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se realizará la revisión de 93 expedientes del periodo marzo de 2023 a marzo de 2024.

- 1) Recolección de información y datos de la base de datos de expediente clínico electrónico.
(Fuente: Expediente Clínico Electrónico ECE).

DISEÑO ESTADÍSTICO

Descriptivo

Para las variables cuantitativas, se utilizarán medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Para las variables cualitativas se utilizarán porcentajes y frecuencias simples.

ASPECTOS ÉTICOS Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este estudio, se realizó respetando como base los documentos que norman la conducta al momento de realizar investigación en y para los seres humanos, los cuales son la norma de investigación en salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social 2000-001-009 y el Reglamento de la Ley General de Salud.

Respecto a este tipo de estudio, el Reglamento de la Ley General de Salud establece, en su título segundo de los Aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos capítulo I, que el tipo de investigación al que corresponde el presente trabajo, es sin riesgo, ya que no existe la probabilidad que los sujetos de estudio sufran algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, esto es, debido a que no se interviene ni se realiza modificaciones en las características y condiciones basales de los pacientes porque consiste en revisión de expedientes clínicos en el sistema del Instituto Mexicano del Seguro Social para segundo y tercer nivel de atención (ECE), de los cuales se extraerán datos como la presión intraocular medida y agudeza visual obtenidas en sus consultas oftalmológicas, así como su diagnóstico y tratamiento. (25)

Artículo 17. Investigación sin riesgo. Este estudio se clasifica en este grupo, porque emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de expedientes clínicos, resultados de análisis de laboratorio y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. (25)

Se respetarán los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y equidad:

- **Beneficencia**, el conocimiento y la información generada con la realización de este estudio, puede generar modificaciones en la conducta diagnóstica y terapéutica e incluso traducirse en la destinación de recursos económicos y humanos, para la atención de los pacientes que cuenten con las características con las cuales se incluyeron los sujetos en este estudio, lo cual se traduciría en

un bien para los individuos y probablemente, para la institución y el sistema de salud.

- **No maleficencia**, debido al tipo de estudio, no se interviene ni modifica las características del padecimiento, el tratamiento o la evolución en general del estado de la enfermedad del paciente, debido a que se trata de un estudio de
- **Justicia**, lo invertido en el estudio será proporcional a los resultados y la información generada, esto en cuanto a recursos humanos y económicos, principalmente.
- **Equidad**, los pacientes que compartan características similares a las que definen a los pacientes integrados en este estudio, podrán ser sujetos de aplicabilidad de los resultados.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Recursos humanos

Un médico residente de la especialidad de Oftalmología.

Un asesor clínico con especialidad en Oftalmología y subespecialidad en Glaucoma y Retina y Vítreo.

Recursos materiales

Una computadora

Una impresora

Hojas blancas

Servicio de internet conectado a la red y al sistema con acceso al Expediente Clínico Electrónico del IMSS

Recursos económicos

En la elaboración de este estudio, no se requieren recursos económicos más que los ya utilizados para el manejo y atención de los pacientes con los que se trabajarán, la unidad cuenta con el equipo, la infraestructura y los recursos necesarios para su realización.

Financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento por parte de ninguna institución o empresa.

Error de medición

Todos los datos estuvieron registrados y no hay posibilidad de error.

Factibilidad

Es un estudio factible, no requiere inversión o gasto de recursos económicos.

Conflicto de intereses

En este trabajo, no hay conflicto de intereses.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 148 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, con una media de edad de 57.8 ± 15.0 años con edades entre 19 y 92 años. (Figura 1),

De los cuales el 27% (n=40) presentó glaucoma secundario a silicón. (Figura 2). Para el periodo de estudio se obtuvo que se atendieron un total de 1178 pacientes con glaucoma en nuestro servicio por lo que la prevalencia de glaucoma secundario a silicón fue de 3.3%

Observando la presencia de aceite de silicón en cavidad vítrea en ojo derecho en el 15.5% (n=23) mientras que para el ojo izquierdo en el 11.5% (n=17). (Figura 3 y 4).

Así mismo se encontró evidencia de daño glaucomatoso en papila del ojo derecho en el 54.7% (n=81) y en el 54.1% (n=80) en el ojo izquierdo. (Figura 5 y 6).

La agudeza visual posterior a cirugía vitrorretiniana con colocación de aceite de silicón en ojo derecho fue menor en el 8.1% (n=12) y el 6.8% (n=10) fue menor en el ojo izquierdo (Figuras 7 y 8).

La media de la presión intraocular en ojo derecho fue de 19.2 ± 9.5 mmHg y de 19.7 ± 12.6 mmHg para el ojo izquierdo. (Figura 9 y 10). En lo correspondiente a los antecedentes el 70.3% (n=104) había recibido tratamiento hipotensor tópico en ojo derecho mientras que el 62.8% (n=93) en el ojo izquierdo. (Figuras 11 y 12)

El 45.9% (n=68) había presentado patología vitreoretiniana en ojo derecho y el 43.2% (n=64) en ojo izquierdo. (Figuras 13 y 14), también se encontró que el promedio de cirugías vitreoretinianas previas en ojo derecho fue de 0.28 ± 0.63 con rango de 0 a 3 y de 0.17 ± 0.46 con rango de 0 a 2 en ojo izquierdo. (Figuras 15 y 16).

Análisis por tipo de glaucoma secundario

Se realizó un análisis comparando las variables del estudio por tipo de glaucoma secundario comparando aquellos pacientes con antecedente de silicón y aquellos por otras causas encontrando diferencias significativas en la edad, número de cirugías vitreoretinianas, presencia de aceite de silicón en la cavidad vitreoretiniana, agudeza visual menor posterior a la cirugía vitreoretiniana, Antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo izquierdo y en antecedente de patología vitreoretiniana en ojo derecho. (Tabla 1)

DISCUSIÓN

El aceite de silicona (polidimetilsiloxano) es un polímero sintético lineal constituido por unidades repetitivas de silicio y oxígeno. Aunque comparte similitudes estructurales con el caucho de silicona, difiere de éste en que sus cadenas poliméricas son más cortas y no presentan entrecruzamientos moleculares. Su introducción en el campo de la cirugía vitreoretiniana representó un avance significativo en el manejo de patologías complejas. En particular, ha demostrado eficacia en el tratamiento de ojos con proliferación vitreoretiniana severa posterior a vitrectomía pars plana con gas tamponador, en hemovítreos traumáticos con desprendimiento de retina secundario y en casos de retinopatía diabética proliferativa con extensos desprendimientos traccionales de retina. Su efectividad como agente de tamponamiento intraocular se atribuye a su fuerza de flotación y elevada tensión superficial.

Se han propuesto diversos mecanismos para explicar el desarrollo de glaucoma secundario tras la utilización de aceite de silicona en cirugía retiniana. Un incremento precoz de la presión intraocular en el posoperatorio puede deberse a varias causas, entre ellas: bloqueo pupilar, inflamación intraocular, presencia previa de glaucoma o migración del aceite de silicona hacia la cámara anterior, lo cual genera una obstrucción mecánica al drenaje del humor acuoso.

En el caso específico del bloqueo pupilar, el humor acuoso se acumula por detrás del iris, en la porción inferior del segmento posterior según la posición gravitacional. Este aumento de presión en el compartimento posterior empuja el aceite de silicona a través de la pupila hacia la cámara anterior, exacerbando la alteración en la dinámica del humor acuoso.

En fases intermedias o de aparición tardía del glaucoma, los mecanismos implicados pueden incluir: infiltración de la malla trabecular por microburbujas de silicona, inflamación crónica persistente, cierre angular sinequial, neovascularización del iris (rubeosis iridis), migración de aceite de silicona hacia la cámara anterior, o la aparición de un glaucoma de ángulo abierto sin causa identificable. La participación relativa de cada uno de estos mecanismos en la fisiopatología del glaucoma inducido por aceite de silicona continúa siendo motivo de estudio y no ha sido completamente dilucidada.

En nuestro estudio encontramos que la prevalencia de glaucoma secundario a silicón se encontró en el 3.3% lo cual se encuentra en el rango esperado por lo encontrando por otros autores previamente, así mismo se ha identificado una disminución de la prevalencia desde los primeros estudios a los más recientes los cual se ha atribuido a la mejora en la calidad de los componentes y en las técnicas quirúrgicas como podemos observar en la siguiente tabla.

Tabla comparativa sobre prevalencia de glaucoma secundario a silicón.							
Autores	Branisteanu D y cols.(26)	Burk L y cols. (27)	Federman JL y cols. (28)	Wolf S y cols. (29)	Al Jazzaf Al y cols (30)	Rizzo S y cols. (31)	Nuestro estudio
Población	98 pacientes rumanos	100 pacientes estadounidenses	170 pacientes estadounidenses	33 pacientes alemanes	447 pacientes estadounidenses	32 pacientes italianos.	148 pacientes mexicanos
Año	2020	1988	1988	2003	2005	2007	2025
Prevalencia de glaucoma secundario a silicón	53.06%	43.0%	10%	18%	11%	3.1%	3.3%

En nuestro país existe un estudio realizado por Anaya.Pava EJ y cols, en 2017 (2) que es el principal antecedente de nuestro estudio donde se incluyeron 235 pacientes encontrando una media de edad de 58.6 para el sexo masculino y de 59.7 para el sexo femenino, lo cual corresponde con lo que encontramos en nuestro estudio con una media de 57.8±15.0 años en general, sin embargo en nuestro estudio encontramos una diferencia estadísticamente significativa en la edad de los paciente s con glaucoma por silicón y los pacientes con glaucoma secundario por otras características siendo menor en los pacientes con silicón lo cual no se ha mencionado en otros estudios por lo que esto abre una oportunidad para realizar nuevas investigaciones.

Así mismo en el estudio de Anaya-Pava EJ y cols, se encontraron otras complicaciones como aceite de silicón emulsionado. erosión corneal e inflamación crónica pero no se menciona como tal glaucoma secundario, lo que si notan en este estudio fueron datos de hipertensión ocular en 29 casos, por lo que no se incluyó como tal en tabla comparativa sobre prevalencia, de igual manera que este estudio tiene como limitaciones su diseño retrospectivo y su carácter unicéntrico o que afecta la validez externa de los hallazgos, pero no su validez interna.

Así mismo como era de esperarse se encuentra la presencia de aceite de silicón en la cavidad vitreoretiniana significativamente mayor en el grupo de glaucoma por aceite de silicón, mayor número de cirugías y una agudeza visual menor lo cual se puede explicar que habitualmente se usa en el abordaje de casos complejos dentro de la cirugía vitreoretiniana. Su utilización está especialmente indicada en situaciones como el desprendimiento de retina asociado a desgarros gigantes, en fases avanzadas de proliferación vitreoretiniana, en desprendimientos traccionales vinculados a retinopatía diabética, en formas combinadas de desprendimiento regmatógeno y

traccional, así como en casos de recurrencia tras una vitrectomía previa o en desprendimientos de retina secundarios a traumatismos perforantes que cursan con proliferación vitreorretiniana. Estas aplicaciones han consolidado su papel como elemento terapéutico esencial en contextos quirúrgicos complejos del segmento posterior del ojo, por lo que estos hallazgos eran esperados.

Otro de los hallazgos que llamó la atención es la diferencia en el antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo izquierdo y en antecedente de patología vitreorretiniana en ojo derecho ya que no se explica el porque existe una mayor afectación de alguno de los ojos en específico ni se había mencionado por otros autores. Por otra parte, fisiológicamente este hallazgo se puede explicar por el grado de afectación de las enfermedades oculares que en general pueden tener una comportamiento diferente en alguno de los ojos.

A partir del conocimiento actual sobre las complicaciones asociadas al uso de aceite de silicona y su relación con el tiempo de permanencia intraocular, se plantea la interrogante sobre el momento óptimo para su extracción. No obstante, hasta el momento no se ha establecido un consenso al respecto, dado que muchos de los pacientes que requieren este tratamiento presentan condiciones oftalmológicas complejas y de evolución variable. Aunque el aceite de silicona representa una herramienta eficaz como agente tamponador retiniano a largo plazo, su utilización debe considerarse transitoria, debido al riesgo creciente de efectos adversos conforme se prolonga su permanencia. Entre estos, destaca la emulsificación del aceite, cuya probabilidad se incrementa directamente con el tiempo que permanece dentro del globo ocular.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de glaucoma secundario a silicón es del 3.3% lo que corresponde con lo publicado por otros autores.
- Se encontró una edad significativamente menor en los pacientes con glaucoma secundario a silicón comparado con aquellos por otras causas.
- El número de cirugías previas y agudeza visual menor fueron significativamente mayores en los pacientes con granuloma secundario a silicón, lo cual se puede explicar por la complejidad de los casos en los que se usa el silicón.
- Se observó una mayor proporción de antecedente de patología vitreorretiniana en ojo derecho y una menor proporción de antecedente de tratamiento hipotensor en ojo izquierdo en pacientes con glaucoma secundario a silicón.

FIGURAS Y TABLAS

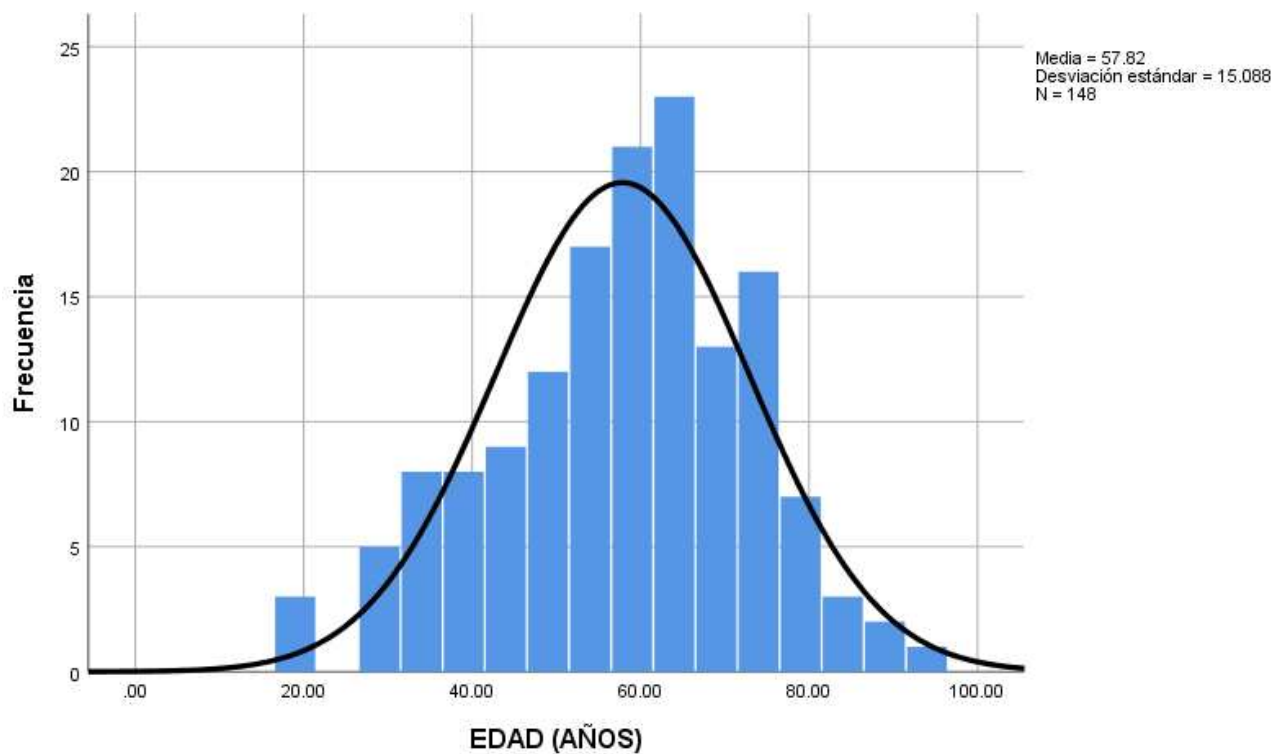


Figura 1. Histograma que muestra la distribución por edad de los pacientes del estudio.

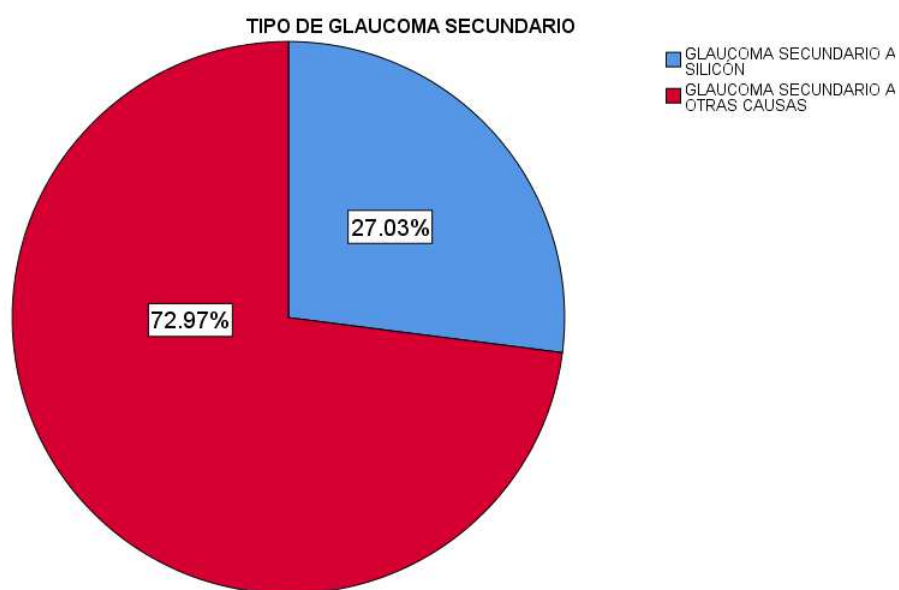


Figura 2. Gráfica de sectores que muestra la distribución por tipo de glaucoma secundario de los pacientes del estudio

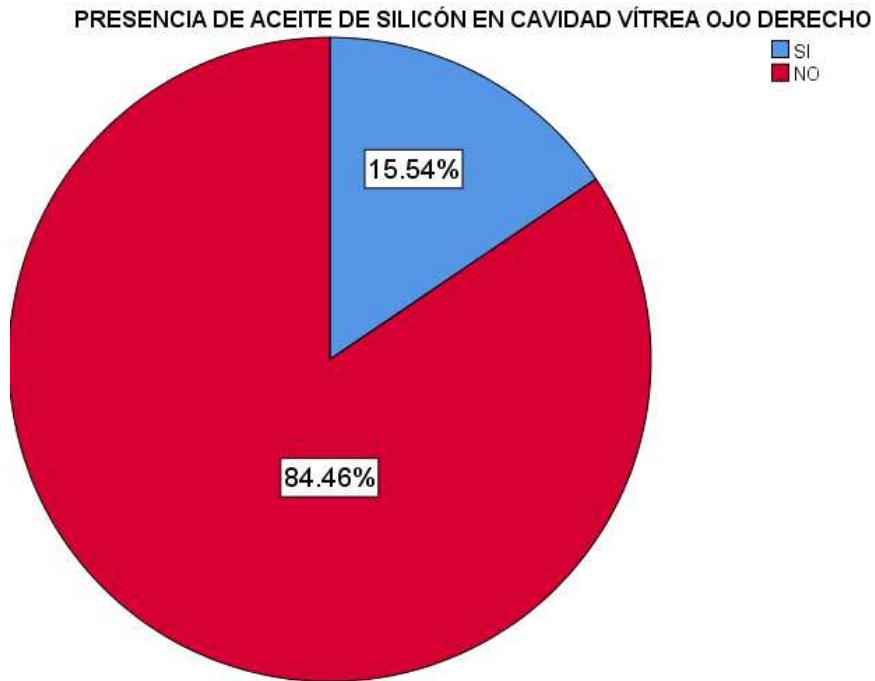


Figura 3. Gráfica de sectores que muestra la distribución por presencia de aceite de silicón en cavidad vítreo en ojo derecho de los pacientes del estudio

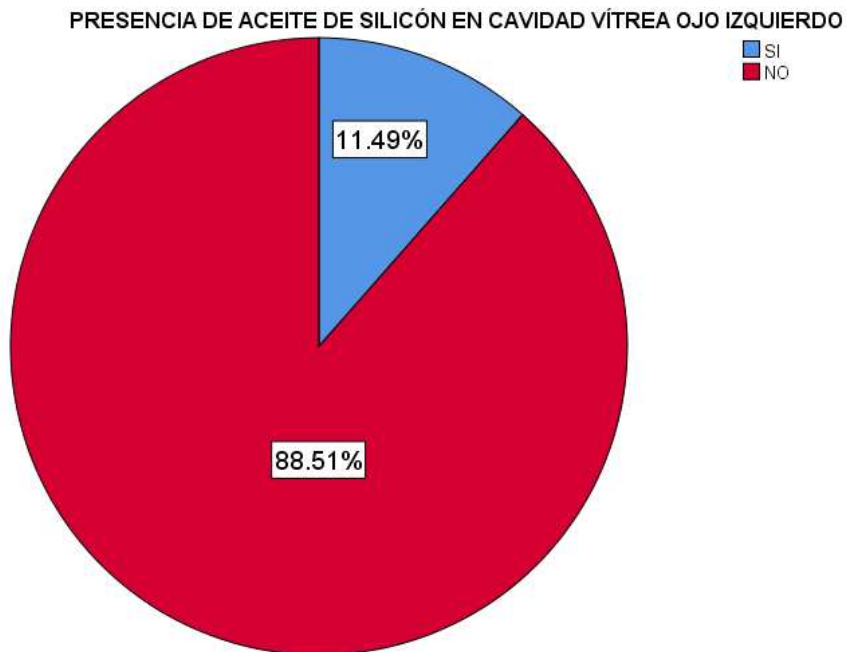


Figura 4. Gráfica de sectores que muestra la distribución por presencia de aceite de silicón en cavidad vítreo en ojo izquierdo de los pacientes del estudio

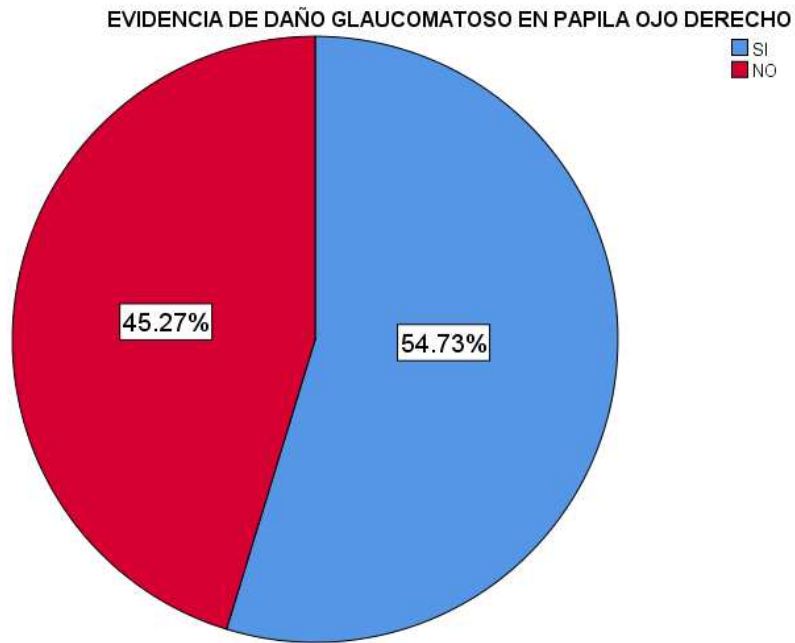


Figura 5. Gráfica de sectores que muestra la distribución por evidencia de daño glaucomatoso en papila del ojo derecho de los pacientes del estudio

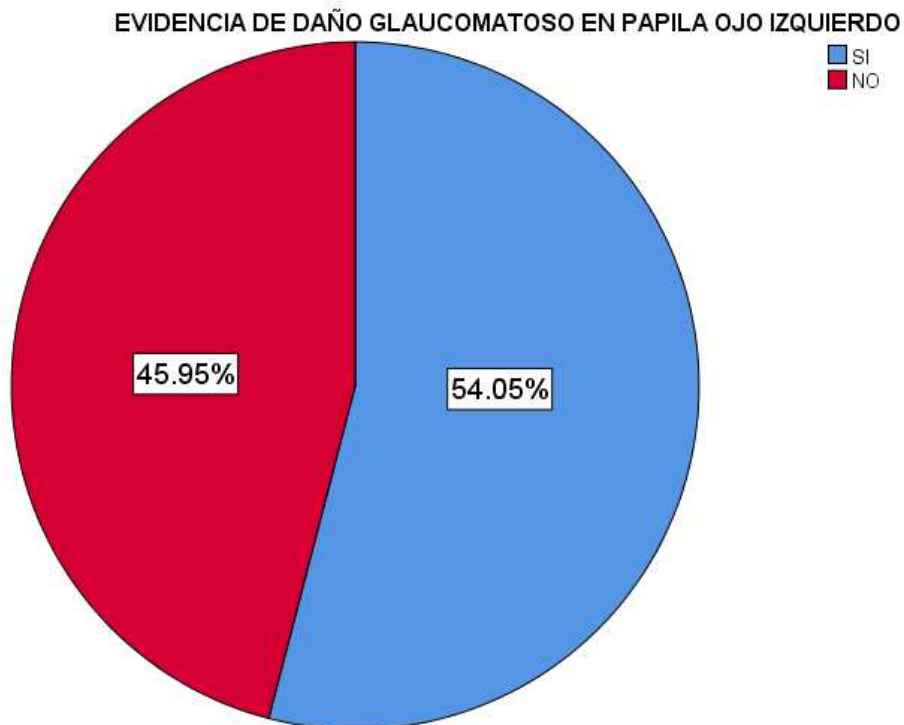


Figura 6. Gráfica de sectores que muestra la distribución por evidencia de daño glaucomatoso en papila

del ojo izquierdo de los pacientes del estudio

AGUDEZA VISUAL POSTERIOR A CIRUGÍA VITREORRETINIANA CON COLOCACIÓN DE ACEITE DE SILICÓN
OJO DERECHO MAYOR O MENOR QUE LA AGUDEZA VISUAL PREQUIRURGICA

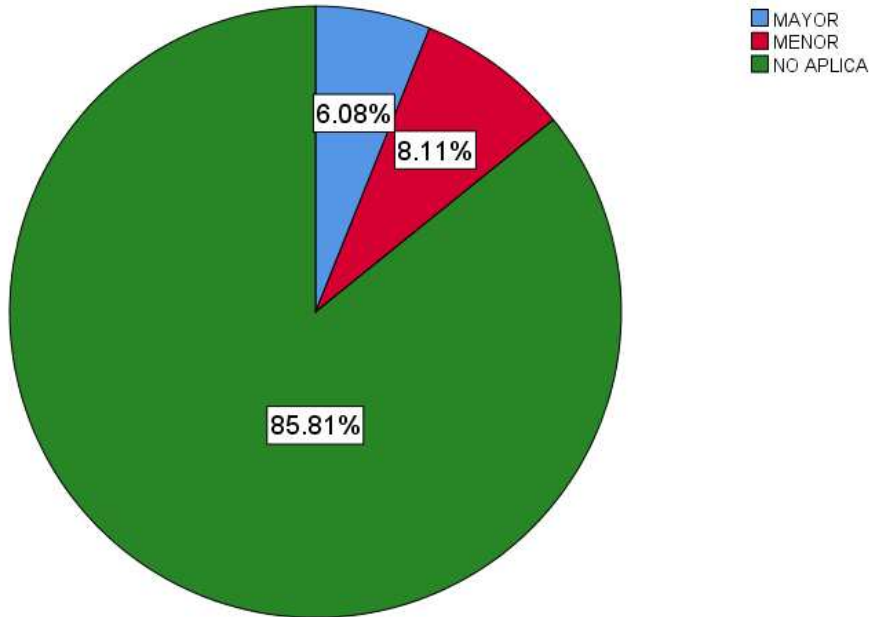


Figura 7. Gráfica de sectores que muestra la distribución por agudeza visual posterior a cirugía vitreorretiniana con colocación de aceite de silicón en ojo derecho de los pacientes del estudio.

AGUDEZA VISUAL POSTERIOR A CIRUGÍA VITREORRETINIANA CON COLOCACIÓN DE ACEITE DE SILICÓN
OJO IZQUIERDO MAYOR O MENOR QUE LA AGUDEZA VISUAL PREQUIRURGICA

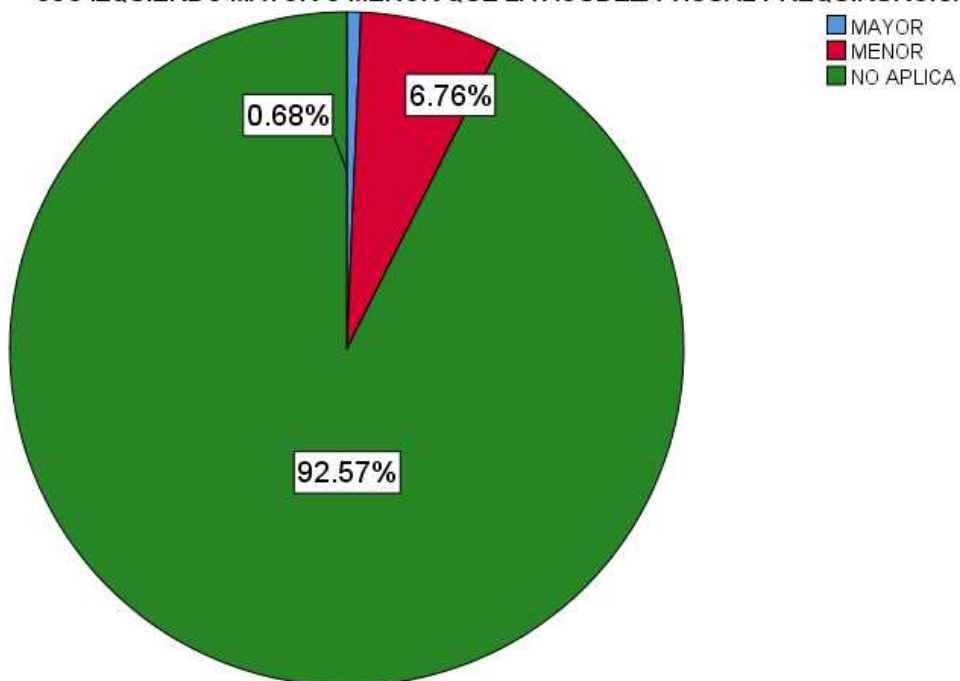


Figura 8. Gráfica de sectores que muestra la distribución por agudeza visual posterior a cirugía vitreorretiniana con colocación de aceite de silicón en ojo izquierdo de los pacientes del estudio.

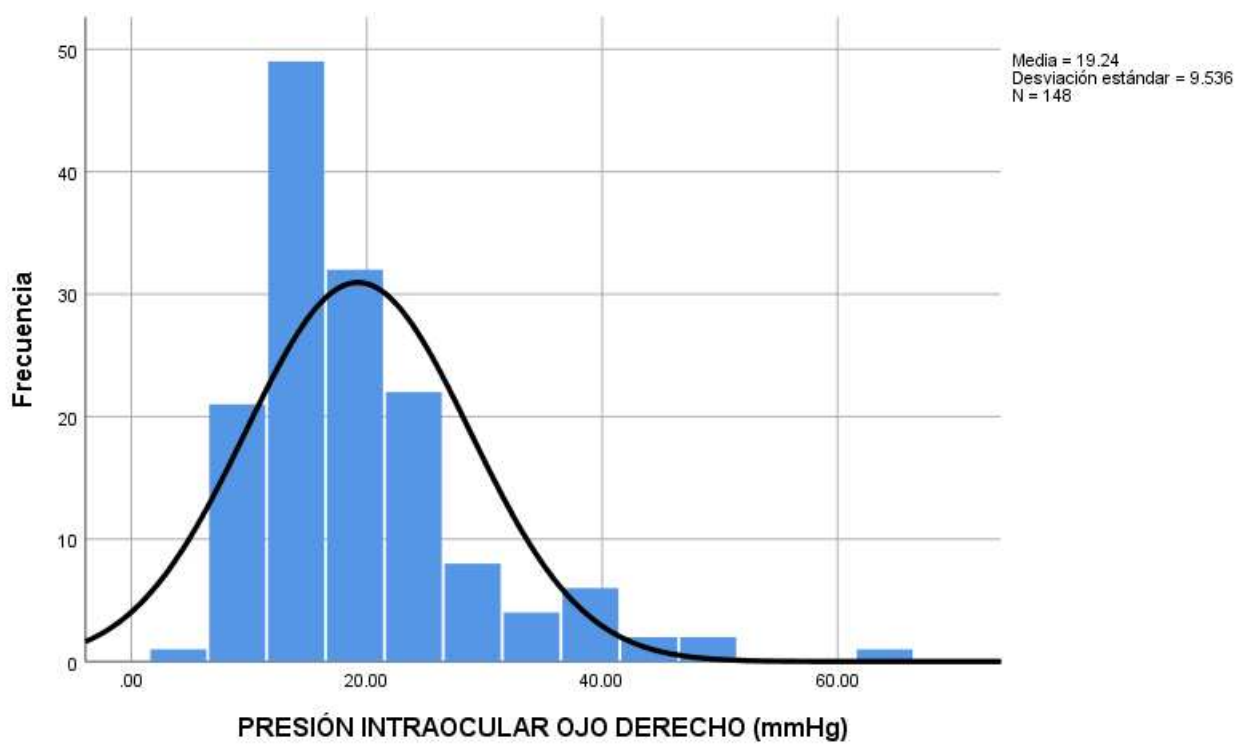


Figura 9. Histograma que muestra la distribución por presión intraocular en ojo derecho (mmHg) de los pacientes del estudio.

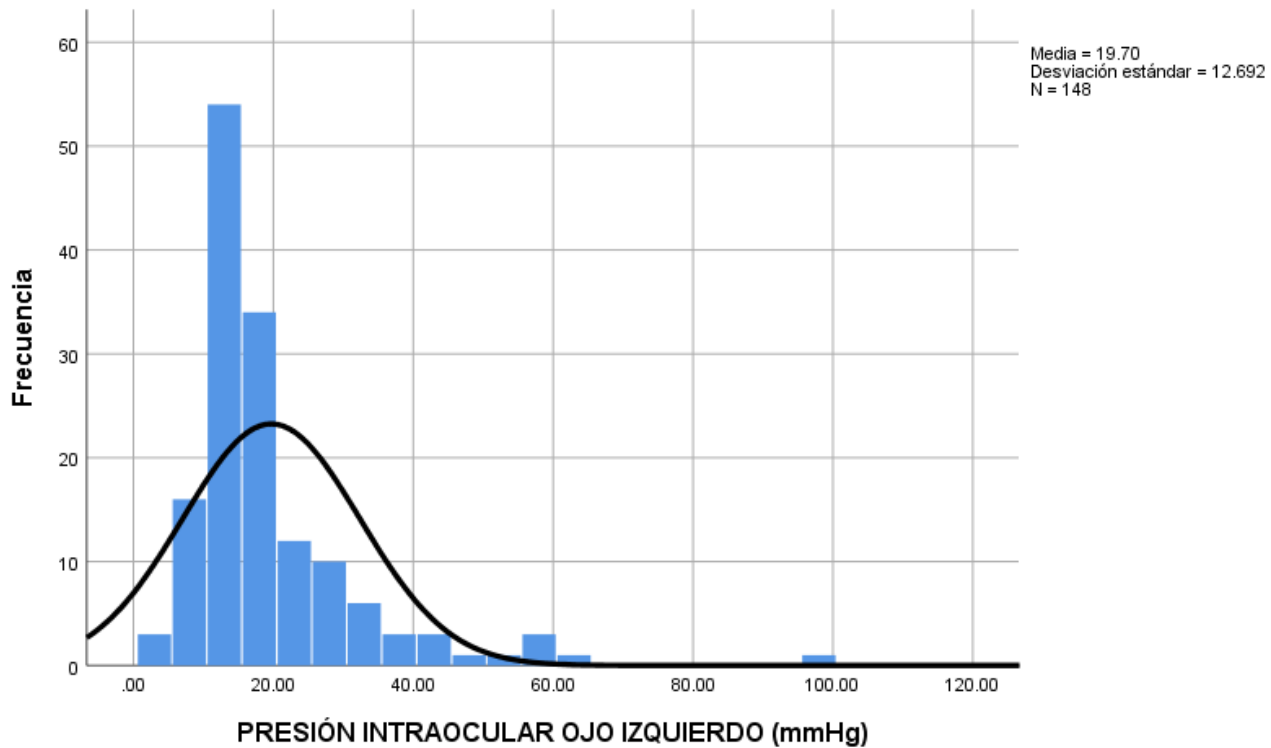


Figura 10. Histograma que muestra la distribución por presión intraocular en ojo izquierdo (mmHg) de los pacientes del estudio.

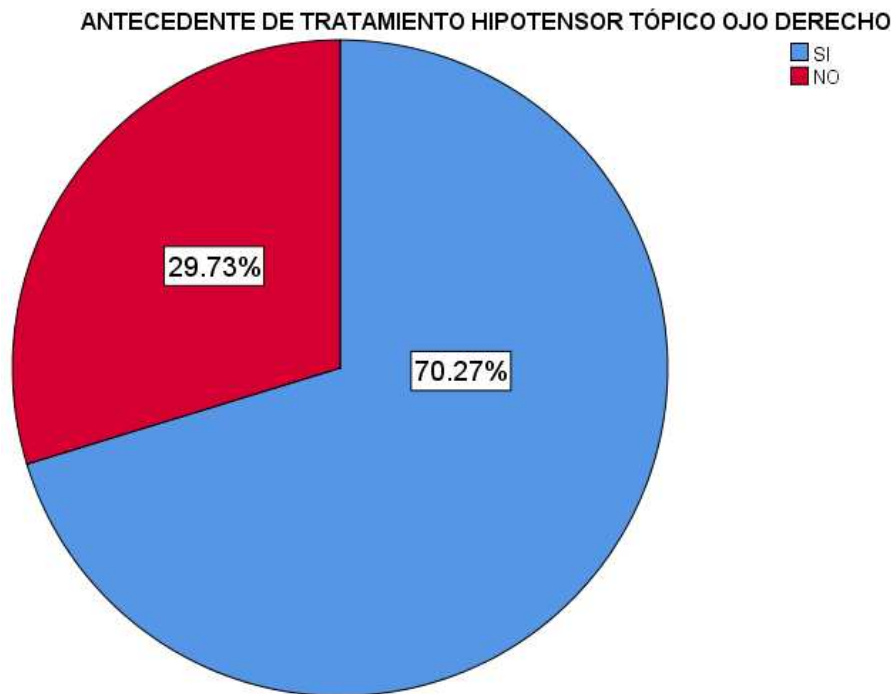


Figura 11. Gráfica de sectores que muestra la distribución por antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo derecho de los pacientes del estudio.

ANTECEDENTE DE TRATAMIENTO HIPOTENSOR TÓPICO OJO IZQUIERDO

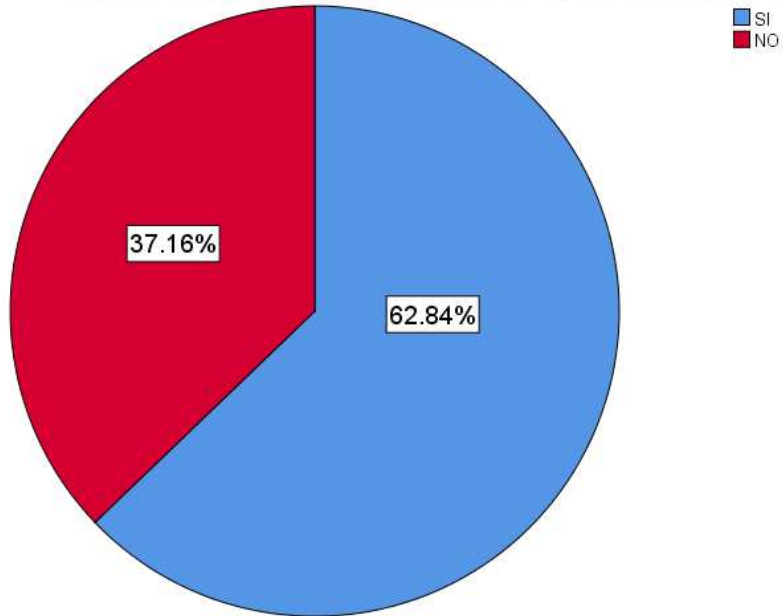


Figura 12. Gráfica de sectores que muestra la distribución por antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo izquierdo de los pacientes del estudio.

ANTECEDENTE DE PATOLOGÍA VITREORRETINIANA OJO DERECHO

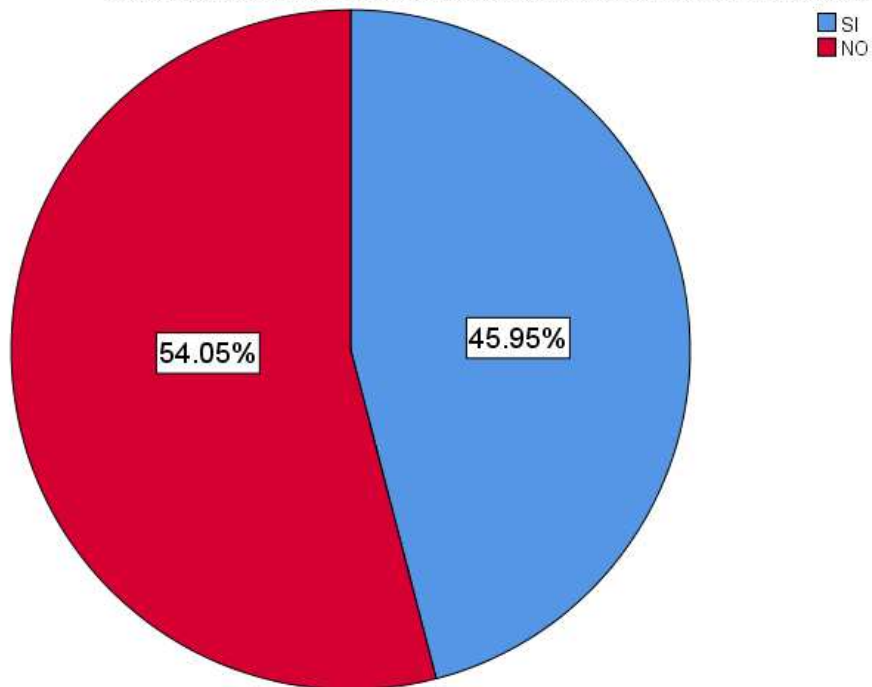


Figura 13. Gráfica de sectores que muestra la distribución por antecedente de patología vitreoretiniana en ojo derecho de los pacientes del estudio.

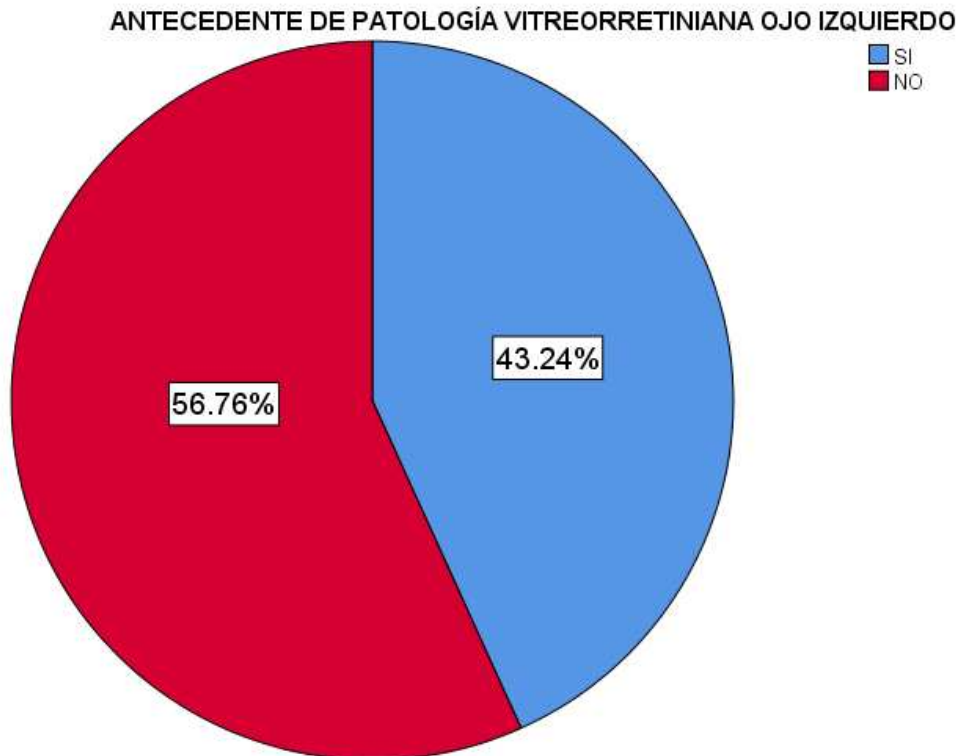


Figura 14. Gráfica de sectores que muestra la distribución por antecedente de patología vitreorretiniana en ojo izquierdo de los pacientes del estudio.

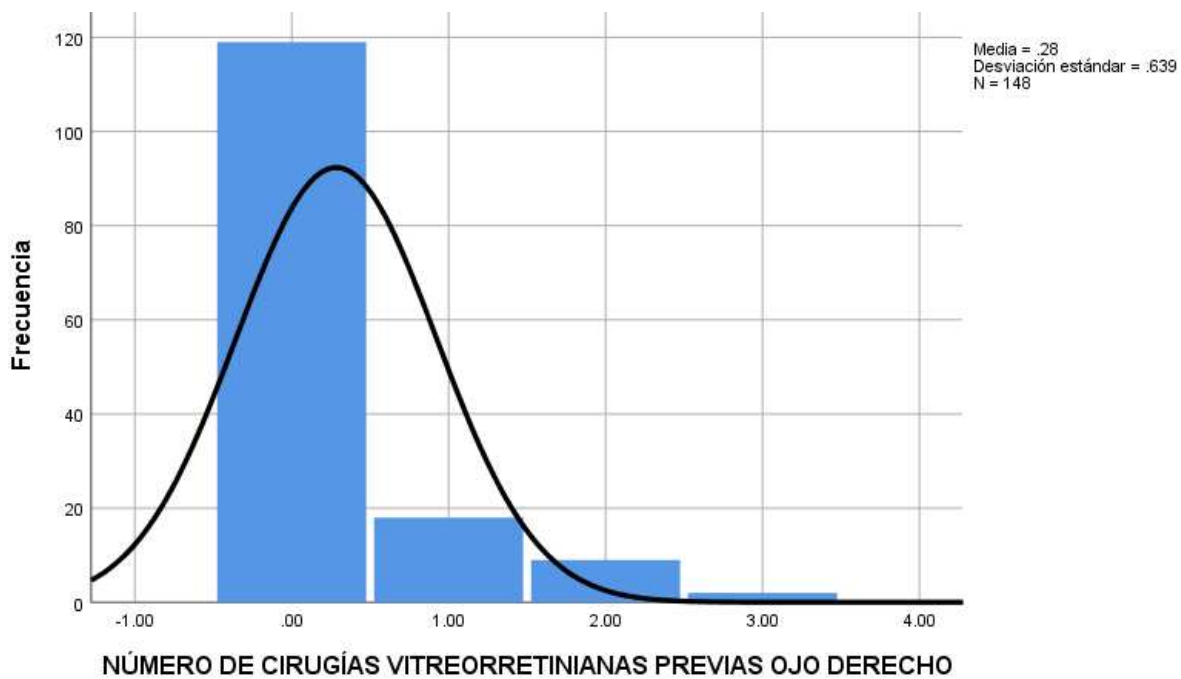


Figura 15. Histograma que muestra la distribución por número de cirugías vitrorretinianas previas en ojo derecho de los pacientes del estudio.

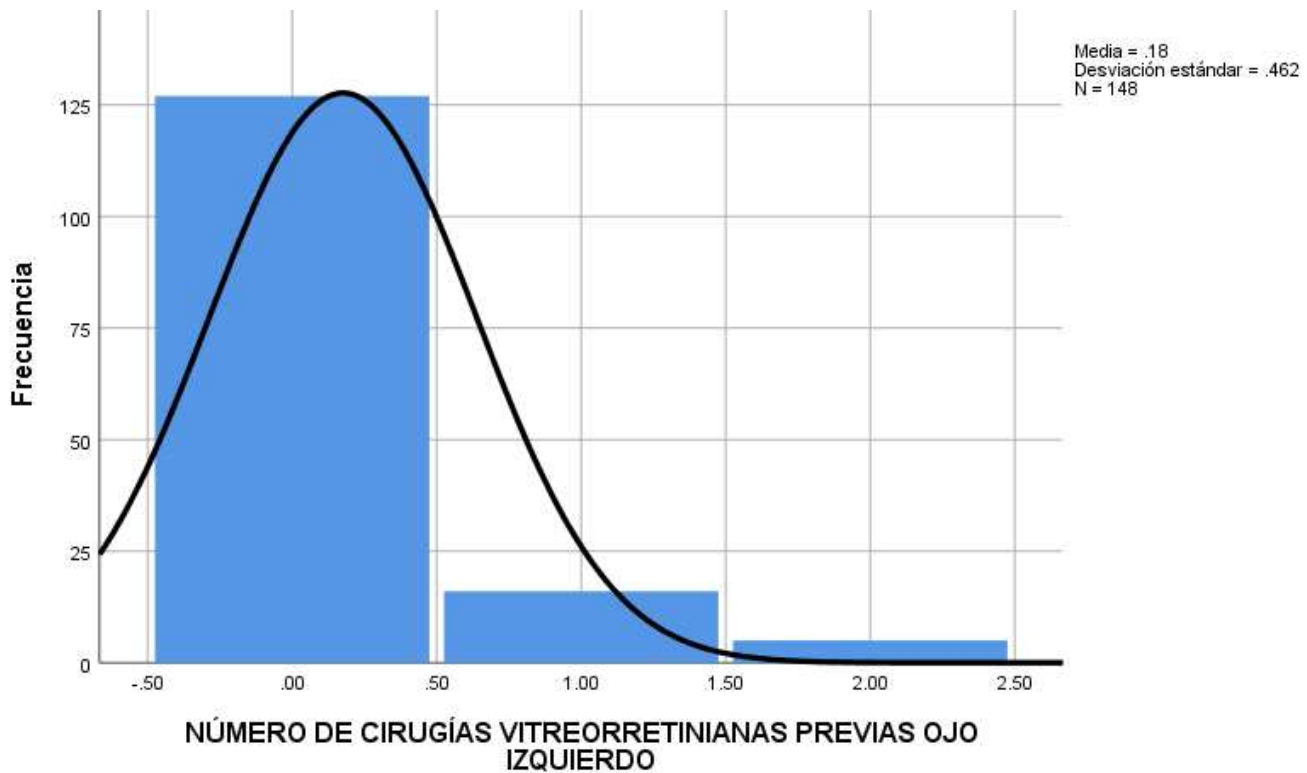


Figura 16. Histograma que muestra la distribución por número de cirugías vitreoretinianas previas en ojo izquierdo de los pacientes del estudio.

Tabla comparativa de las variables del estudio por tipo de glaucoma secundario.			
	Glaucoma secundario a silicon (n=40)	Glaucoma secundario a otras causas (n=73)	Valor de p
Edad (años)	54.7±12.4	58.96±15.8	*0.016
Presión intraocular ojo derecho (mmHg)	19.5±8.3	19.1±9.9	0.520
Presión intraocular ojo izquierdo (mmHg)	20.5±12.7	19.3±12.7	0.310
Número de cirugías vitreoretinianas ojo derecho	0.97±0.86	0.02±0.21	*≤0.001
Número de cirugías vitreoretinianas ojo izquierdo	0.52±0.67	0.04±0.25	*≤0.001
Presencia de aceite de silicón en cavidad vítrea en ojo derecho	57.5%(n=23)	0%(n=0)	*≤0.001
Presencia de aceite de silicón en cavidad vítrea en ojo izquierdo	42.5% (n=17)	0.0%(n=0)	*≤0.001
Evidencia de daño glaucomatoso en papila de ojo derecho.	52.5% (n=21)	55.6% (n=60)	0.752
Evidencia de daño glaucomatoso en papila de ojo izquierdo	50.0%(n=20)	55.6%(n=60)	0.568
Agudeza visual posterior a cirugía vitreoretiniana con colocación de aceite de silicón en ojo derecho.	Menor 30.0%(n=12)	Menor 0.0% (n=0)	*≤0.001
Agudeza visual posterior a cirugía	Menor	Menor	*≤0.001

vitreo-retiniana con colocación de aceite de silicón en ojo izquierdo.	25% (n=10)	0.0% (n=0)	
Antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo derecho.	62.5% (n=25)	73.1% (n=79)	0.252
Antecedente de tratamiento hipotensor tópico en ojo izquierdo.	45.0% (n=18)	69.4% (n=75)	*0.011
Antecedente de patología vitreo-retiniana en ojo derecho	72.5% (n=29)	36.1% (n=39)	* ≤ 0.001
Antecedente de patología vitreo-retiniana en ojo izquierdo.	52.5% (n=21)	39.8% (n=43)	0.193

Tabla 1. Análisis comparativo por tipo de glaucoma secundario,*valor de $p \leq 0.05$

CRONOGRAMA

Actividad	Periodo					
	Oct-Nov 2024	Nov-Dic 2024	Ene-Mar 2025	Abr-May 2025	Jun-Jul 2025	Ago 2025
Revisión de literatura y elaboración de protocolo	X	X	X	X	X	
Solicitud de autorización del comité local de investigación	X	X	X			
Recolección de muestra			X			
Análisis estadístico				X		
Interpretación de resultados				X	X	
Interpretación, análisis y discusión de resultados totales					X	
Elaboración de reporte final						X

REFERENCIAS

- 1) Kandarakis, S. A., Petrou, P., Doumazos, S., Chronopoulou, K., Doumazos, L., Halkiadakis, I., & Georgalas, I. (2023). Combining Perfluorobutylpentane (F4 H5) with Glaucoma Drainage Device Implantation for Silicone Oil-Induced Glaucoma: A Pilot Study. *Turkish Journal of Ophthalmology*, 53(5), 281–288. <https://doi.org/10.4274/tjo.galenos.2023.95825>
- 2) Anaya-Pava, E. J., Sáenz-Bocanegra, C. H., Baeza García, J. A., & Rodríguez Carrillo, V. (2017). Retrospective study of complications associated of silicon oil. Five years of experience in a public hospital in Northern Mexico. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 91(2), 76–81. <https://doi.org/10.1016/j.mexoft.2016.01.007>
- 3) Ichhpujani, P., Jindal, A., & Jay Katz, L. (2009). Silicone oil induced glaucoma: A review. In *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* (Vol. 247, Issue 12, pp. 1585–1593). <https://doi.org/10.1007/s00417-009-1155-x>
- 4) Zhang, J., Fang, F., Li, L., Huang, H., Webber, H. C., Sun, Y., Mahajan, V. B., & Hu, Y. (2019). *A Reversible Silicon Oil-Induced Ocular Hypertension Model in Mice HHS Public Access*.
- 5) Qian, Z., Xu, K., Kong, X., & Xu, H. (2018). Ahmed Glaucoma Valves versus EX-PRESS Devices in Glaucoma Secondary to Silicone Oil Emulsification. *Journal of Ophthalmology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/8539689>
- 6) Chen, Y., Kearns, V. R., Zhou, L., Sandinha, T., Lam, W. C., Steel, D. H., & Chan, Y. K. (2021). Silicone oil in vitreoretinal surgery: indications, complications, new developments and alternative long-term tamponade agents. In *Acta Ophthalmologica* (Vol. 99, Issue 3, pp. 240–250). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/aos.14604>
- 7) Raj, S., Savla, L. P., Thattaruthody, F., Seth, N. G., Kaushik, S., & Pandav, S. S. (2020). Predictors of visual impairment in primary and secondary glaucoma in a tertiary institute in North India. *European Journal of Ophthalmology*, 30(1), 175–180. <https://doi.org/10.1177/1120672118823135>

- 8) Guerreiro, M. F., Bufarah, G. H., Esporcatte, B. L. B., & Tavares, I. M. (2022). Glaucoma and silicone oils. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 81. <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20220104>
- 9) Valentín-Bravo, F. J., García-Onrubia, L., Andrés-Iglesias, C., Valentín-Bravo, E., Martín-Vallejo, J., Pastor, J. C., Usategui-Martín, R., & Pastor-Idoate, S. (2022). Complications associated with the use of silicone oil in vitreoretinal surgery: A systemic review and meta-analysis. In *Acta Ophthalmologica* (Vol. 100, Issue 4, pp. e864–e880). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/aos.15055>
- 10) Capone, A., & M. Aaberg Thomas M. (1995). Silicone Oil in vitreoretinal surgery. *Current Opinion in Ophthalmology*, 6, 33–37.
- 11) Ahmed, N., Mahar, S., Rehman, A. U., Soomro, A. Q., Ateeq, A., Bhutto, A., & Younus, M. (2022). Efficacy of diode laser in the management of glaucoma following intravitreal silicone oil injection in complicated retinal detachment. In *J Ayub Med Coll Abbottabad* (Vol. 34, Issue 1). <http://www.jamc.ayubmed.edu.pk31>
- 12) Ge, L., Su, N., Fan, W., & Yuan, S. (2024). Risk Factors and Management of Intraocular Pressure Elevation After Vitrectomy Combined with Silicone Oil Tamponade. *International Journal of General Medicine*, Volume 17, 447–456. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s446617>
- 13) Luciano, A. di, Adaniya, A., Alvarado-Villacorta, R., Velickovich, D., Morales-Cantón, V., & Roca, J. A. (2021). Complications associated with the use of silicone oil: A systematic review. *Revista Mexicana de Oftalmologia*, 95(2), 76–83. <https://doi.org/10.24875/RMO.M20000144>
- 14) Uram, M. (2018) Secondary Glaucoma Management: An alternative to a drainage implant. *Retina Today*. pp. 14-15.
- 15) Kalvodová, K., & Dotrelová, B. (1989). Pars plana vitrectomy with implantation of silicone oil in surgery for very large retinal tears. *Cesk Oftalmol*, 45 (6), 420–427.
- 16) Pichi, F., Hay, S., & Abboud, E. B. (2020). Inner retinal toxicity due to silicone oil: a case series and review of the literature. In *International Ophthalmology* (Vol. 40, Issue 9, pp. 2413–2422). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01418-0>

- 17) Manejo de las Complicaciones de la Cirugía Vitreoretiniana. (2009). www.serv.es
- 18) Kolipaka, G. P., & Rao, A. (2023). Secondary glaucoma following vitreo-retinal surgeries. In *Indian Journal of Ophthalmology* (Vol. 71, Issue 1, pp. 18–25). Wolters Kluwer Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1155_22
- 19) Liu, Z., Fu, G., & Liu, A. (2017). The relationship between inflammatory mediator expression in the aqueous humor and secondary glaucoma incidence after silicone oil tamponade. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 14(6), 5833–5836. <https://doi.org/10.3892/etm.2017.5269>
- 20) Silicone oil complications in vitreoretinal surgery. (2022). *Romanian Journal of Ophthalmology*, 66(4). <https://doi.org/10.22336/rjo.2022.55>
- 21) Paulose, S., Vinod, K., & Tao, J. (2023). Glaucoma and High IOP After Vitreoretinal Procedures. *Eyenet Magazine. Bascom Palmer Eye Institute. University of Miami Health System.*, 37–39.
- 22) Canut Jordana, M. (2010) Glaucomas secundarios II. Protocolos diagnósticos y terapéuticos. Editorial Glosa , S.L. pp. 35-36.
- 23) Lajmi, H., Zahaf, A., Ouafi Bouazzaoui, E., Bekir, A., & Hmaied, W. (n.d.). *ARTICLE ORIGINAL Silicone oil induced glaucoma: risk factors and management results.*
- 24) Ishikawa, K., Hisatomi, T., & Sakamoto, T. (2023). Retinal Reattachment: General Surgical Principles and Techniques. *Special Adjuncts to Treatment. Ryan's Retina, Seventh Edition.* Pp. 2092-2142
- 25) Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Art. 17. Reforma DOF 02-04-2014 (México).
- 26) Branisteanu DC, Moraru AD, Maranduca MA, Branisteanu DE, Stoleriu G, Branisteanu CI, et al. Intraocular pressure changes during and after silicone oil endotamponade (Review). *Exp Ther Med [Internet]*. 2020;20(6):204. Available from: <http://dx.doi.org/10.3892/etm.2020.9334>
- 27) Burk LL, Shields MB, Proia AD, McCuen BW 2nd. Intraocular pressure following intravitreal silicone oil injection. *Ophthalmic Surg*. 1988;19(8):565–9.
- 28) Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes after retina-vitreous surgery. *Ophthalmology [Internet]*.

- 1988;95(7):870–6. Available from:
[http://dx.doi.org/10.1016/s0161-6420\(88\)33080-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0161-6420(88)33080-0)
- 29) Wolf S, Schön V, Meier P, Wiedemann P. Silicone oil-RMN3 mixture (“heavy silicone oil”) as internal tamponade for complicated retinal detachment. *Retina* [Internet]. 2003;23(3):335–42. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1097/00006982-200306000-00008>
- 30) Al-Jazzaf AM, Netland PA, Charles S. Incidence and management of elevated intraocular pressure after silicone oil injection. *J Glaucoma* [Internet]. 2005;14(1):40–6. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1097/01.ijg.0000145811.62095.fa>
- 31) Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Vento A, Cresti F, Di Bartolo E, Belting C. A new heavy silicone oil (HWS 46-3000) used as a prolonged internal tamponade agent in complicated vitreoretinal surgery: a pilot study: A pilot study. *Retina* [Internet]. 2007;27(5):613–20. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1097/01.iae.0000251228.33870.64>

Se cargaron 1 document correctamente



Mis documentos

Documentos

Parámetros

página 1 de 13 [Siguiete](#)

<input type="checkbox"/>	Titulo	Informe	Autor	Procesados ↓	Acciones
<input type="checkbox"/>	PREVALENCIA DE GLAUCOMA SECUNDARIO A SILICÓN EN LA CONSULTA DE OFTALMOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI <small>1 part - 0 words</small>	7%	GUADALUPE ITZEL HERNANDEZ ANGULO	27 nov 2024 13:02:05	
<input type="checkbox"/>	ANÁLISIS DE LOS VALORES DEL COEFICIENTE DE DIFUSIÓN APARENTE EN EL EDEMA PERITUMORAL PARA DIFERENCIAR ENTRE GLIOMA DE ALTO GRADO Y MENOR		ISMAEL ALBERTO	27 nov 2024 13:02:05	