



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios de  
Posgrado

**“ Comparación de ciclofotocoagulación transescleral con  
láser micropulsado e implante valvular como manejo de  
glaucoma secundario a tamponade con aceite de silicón. ”**

**T e s i s**

Para obtener el título de:  
**Cirujano Oftalmólogo**

**Presenta:**

Dra. Lucía Ximena Sadurní  
González

**Asesor de tesis:**

Dr. José Francisco Ortega Santana

Ciudad de México, 2023.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

---

**Dr. Alejandro Babayán Sosa**

Profesor Titular ante la UNAM

---

**Dr. Oscar Baca Lozada**

Profesor Adjunto

---

**Dr. José Francisco Ortega Santana**

Jefe de Enseñanza e Investigación

---

**Dr. Alejandro Babayán Sosa**

Director Médico

---

**Dr. José Francisco Ortega Santana**

Asesor de tesis

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis padres por el apoyo incondicional y por enseñarme a no rendirme durante todos estos años.

A mis docentes y en especial a mi tutor por su ayuda, paciencia y su dedicación.

A mis amigos de residencia, ya que gracias a ellos, los momentos difíciles los recordaré con risas y cariño.

## Tabla de contenido

<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	<b>3</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES</b> .....	<b>5</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
INTRODUCCIÓN .....	6
PATOGENESIS .....	7
TIPOS DE TRATAMIENTO .....	8
CICLOFOTOCOAGULACIÓN TRANSESCLERAL CON LÁSER MICROPULSADO .....	9
<i>Mecanismo de acción</i> .....	10
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:</b> .....	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN:</b> .....	<b>12</b>
<b>HIPÓTESIS:</b> .....	<b>12</b>
<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO:</b> .....	<b>13</b>
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVO ESPECÍFICO .....	13
<b>SELECCIÓN Y CÁLCULO DE MUESTRA</b> .....	<b>14</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS Y DE FACTIBILIDAD</b> .....	<b>14</b>
<b>BIOSEGURIDAD</b> .....	<b>14</b>
<b>TABLA DE VARIABLES</b> .....	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA:</b> .....	<b>16</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS:</b> .....	<b>16</b>
CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	16
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	16
<b>RESULTADOS:</b> .....	<b>18</b>
<b>DISCUSIÓN:</b> .....	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONES:</b> .....	<b>25</b>
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b> .....	<b>27</b>

## **Presentación.**

“ Comparación de ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado e implante valvular como manejo de glaucoma secundario a tamponade con aceite de silicón”

## **Identificación de investigadores**

### **Investigador responsable:**

Dra. Lucía Ximena Sadurní  
González

Residente de tercer año en  
Oftalmología Fundación Hospital  
Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

### **Asesor:**

Dr. José Francisco  
Ortega Santana  
Cirujano Oftalmólogo.  
Jefe del Enseñanza en Fundación Hospital Nuestra  
Señora de la Luz I.A.P.

## **Fecha de inicio y finalización de Investigación.**

Inicio: Marzo 2021 Finalización: Febrero 2023

## **Correspondencia.**

Departamento de Glaucoma  
Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.  
Ezequiel Montes 135 Colonia Tabacalera, Cuauhtémoc, Ciudad de México.

## MARCO TEÓRICO

### Introducción

El aceite de silicón es uno de los materiales utilizados como tamponade en cirugías vitreorretinianas. El silicón (forma química  $SiO_2$ ) es una sustancia sintética compuesta del elemento químico silicón (Si) y oxígeno (O). En su forma líquida el silicón tiene una gravedad específica de  $0.97\text{g/cm}^3$ , haciéndola menor a la gravedad del agua, por lo que flota en el humor acuoso cuando llega a pasar a cámara anterior. (1)

El término tamponade es utilizado para referirse a una sustancia que provee tensión superficial en la retina, previniendo de esta manera re-desprendimientos retinianos. Otros agentes utilizados como tamponades, son aire, gas y solución salina balanceada. (2)

La utilización de silicón en cirugías vitreorretinianas está descrito desde 1962 por Cibis et al., quienes lo aplicaron a través de inyecciones intravítreas, pero no fue hasta 1997 que fue aprobado por la administración de medicamentos y alimentos de Estados Unidos de América (FDA), para su uso intraocular. Posteriormente, a partir de 1980 aumentó su uso con el advenimiento de la vitrectomía vía pars plana. (3)

El aceite de silicón se ha convertido en el tamponade “Gold Standard” en cirugías con desprendimientos de retina complejos, desgarros retinianos gigantes y traumas

oculares entre otras. Sin embargo, su aplicación se ha asociado con diferentes complicaciones, como lo son; queratopatía en banda, emulsificación del silicón en cámara anterior, formación de catarata y glaucoma. (4)

El aumento de la presión intraocular posterior a un tamponade con silicón puede presentarse en cualquier momento posterior a la cirugía, y de igual manera puede variar en severidad desde leve y temporal hasta severa y persistente, resultando en pérdida visual. (2)

Se han descrito entidades clínicas diferentes, hipertensión temprana posoperatoria y glaucoma de inicio tardío. Los reportes de ambas entidades posterior a tamponades con silicón, varían desde 2.2% hasta 56%.

## Patogénesis

### Hipertensión temprana postoperatoria

Posterior a una cirugía con aplicación de aceite de silicón como tamponade, puede desarrollarse hipertensión intraocular por diferentes mecanismos: bloqueo pupilar, inflamación, migración del aceite de silicón, sobrellenado y/o glaucoma pre-existente. Cuando existe un bloque pupilar, el humor acuoso se acumula detrás de diafragma irido cristalino en el segmento posterior, ejerciendo presión suficiente para que el aceite de silicón atraviese la pupila hacia la cámara anterior. (4)

Aunque se desconoce el mecanismo exacto por el cual se eleva la presión

intraocular en el postoperatorio temprano, se cree que el contacto del aceite de silicón con la malla trabecular puede ocasionar una reacción inflamatoria que compromete aún más la malla trabecular previamente alterada por la cirugía. (1)

### Glaucoma de inicio tardío

Los mecanismos que pueden causar glaucoma de inicio tardío asociado a tamponade con aceite de silicón son; infiltración de burbujas de silicón en la malla trabecular, inflamación crónica, cierre angular por sinequias, migración de silicón emulsificado o no emulsificado hacia cámara anterior o glaucoma idiopático de ángulo abierto. (1) (5)

### Tipos de tratamiento

Está descrito que en la mayoría de los casos de hipertensión secundario a aceite de silicón pueden controlarse con medicamentos tópicos, sin embargo, cuando existe un mayor daño a la malla trabecular, será necesaria una intervención quirúrgica. En ocasiones es necesario retirar el aceite de silicón tomando en cuenta el riesgo de presentar un re-desprendimiento de retina. (6)

Los pacientes que presentan cierres angulares por sinequias o bloqueos pupilares van a requerir tratamientos quirúrgicos. Cabe mencionar que está descrita la realización de una iridectomía profiláctica en el meridiano de las 6 en ojos áfacos o pseudofacos, pues cuando el paciente se encuentre de pie el silicón flotará y el

humor acuoso podrá pasar inferiormente a través de la iridectomía. (3) (7)

Se ha reportado que las iridectomías inferiores pueden ocluirse en 11 a 32% de los casos, por lo que la terapia con láser o quirúrgica suelen ser necesarias para el control de la presión intraocular.

La ciclofotocoagulación transescleral con láser continuo se utiliza en la mayoría de los casos refractarios a tratamiento médico, reportando control de la presión intraocular en 66% a 82% de pacientes. (8)

#### Ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado

La ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado genera modificaciones anatómicas, como el acortamiento de músculo ciliar y movimiento posterior del espón escleral, aumentando el flujo uveoescleral resultando en la disminución de la presión intraocular.(9) (10) (11)

Los procedimientos ablativos del cuerpo ciliar iniciaron desde 1930 cuando se realizaba ciclodiatría del cuerpo ciliar, posteriormente fue reemplazado por la crioterapia.

Fue hasta 1969 cuando Smith y Stein reportaron que tanto el láser rubí como el Neodymium-Yttrium-Aluminium-Garnet (Nd:YAG) podrían ser efectivos para ciclofotocoagulación transescleral. En 1972 Beckman y colaboradores reportaron el uso de láser rubí en la primera ciclofotocoagulación transescleral. Posteriormente se descubrió que el láser Nd:YAG era más efectivo que el láser rubí. (9) (12) (13)

Actualmente el láser utilizado para la ciclofotocoagulación transescleral es el láser diodo, y se prefiere por su costo, eficacia y portabilidad. (14)

### Mecanismo de acción

El láser se transmite a través de la esclera y es absorbido por la melanina de los procesos ciliares, causando coagulación selectiva del tejido del cuerpo ciliar. Sin embargo, cuando se emite de manera continua, puede provocar complicaciones como pérdida o disminución visual, hipema, progresión de catarata, uveítis anterior, ptisis y en menor medida oftalmia simpática. Por las complicaciones mencionadas, se ha utilizado como último recurso en la mayoría de los glaucomas refractarios a tratamiento. En los últimos años se han reportado incidencias menores de complicaciones, a través del uso de láser micropulsado. (9)

El sistema de micropulsos con láser diodo, está diseñado para presentar ciclos de “prendido” y “apagado”. En los ciclos “prendidos” se aplica el poder total predeterminado, generando un aumento de la temperatura en los tejidos pigmentados. En contraste, los periodos de “apagado” proporcionan un proceso de enfriamiento para los tejidos, al no recibir energía. En la mayoría de los estudios se describe una duración de 0.5ms para el ciclo “prendido” y de 1.1ms para el ciclo “apagado”. (15) (16) (17)

Este procedimiento se realiza bajo anestesia local o con sedación y posteriormente

se programan los parámetros del láser, que incluyen, poder, tiempo de ciclo prendido, tiempo de ciclo apagado y ciclo de trabajo. Se puede aplicar en ambos hemisferios, evitando los meridianos de las 3 y las 9 con el fin de preservar los nervios ciliares. Como tratamiento posterior al procedimiento se puede utilizar acetato de prednisona al 1% cada 4 horas hasta controlar la inflamación e iniciar la dosis reducción posteriormente. (18) (15)

Preda et. al reportaron los resultados clínicos en pacientes con glaucomas refractarios a tratamiento posterior a ciclofotocoagulación con láser micropulsado transescleral encontrando tasas de éxito desde 65.63%- 90.91% dependiendo de la presión intraocular previa al procedimiento. De igual manera encontraron una disminución en tratamientos tópicos de 32% posterior al procedimiento. (17)

Tan et al. obtuvieron una tasa de éxito del 80% en pacientes con glaucoma refractario a tratamiento. De los 40 ojos analizados únicamente 2 eran pacientes con glaucoma secundario a aceite de silicón. (16)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El glaucoma secundario a tamponade con aceite de silicón no suele responder de manera adecuada a tratamientos tópicos y muchas veces es necesario una intervención quirúrgica. Con nuevas terapias disponibles es de gran importancia valorar la respuesta a estos tratamientos.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cuál es la respuesta en pacientes con glaucoma secundario a tamponade con aceite de silicón sometidos a ciclofotocoagulación con láser micropulsado transescleral en comparación al implante de válvula de Ahmed?

## **JUSTIFICACIÓN:**

El tamponade con aceite de silicón en cirugías retinianas es de los más utilizados y una de sus complicaciones más comunes es la hipertensión intraocular y el glaucoma pudiendo causar pérdida visual de no ser controlada. Con el advenimiento de nuevos tratamientos láser para este tipo de glaucomas, es necesario conocer la respuesta al tratamiento.

## **HIPÓTESIS:**

Los pacientes con glaucoma secundario a tamponade con aceite de silicón tendrán una disminución de la presión intraocular mayor al 20% o menor a 21mmHg posterior al tratamiento con ciclofotocoagulación con láser micropulsado transescleral.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO:**

### Objetivo general:

Determinar la reducción de la presión intraocular posterior a la ciclofotocoagulación con láser micropulsado transescleral en pacientes con glaucoma secundario a aceite de silicón y compararla con los pacientes tratados con implante de válvula de Ahmed.

### Objetivo específico:

Determinar la necesidad de continuar con hipotensores tópicos posterior al tratamiento con láser micropulsado transescleral.

Determinar la necesidad de retratamiento.

Determinar las complicaciones reportadas posterior a la intervención con ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado.

Comparar los resultados de pacientes con diagnóstico de glaucoma secundario a tamponade con silicón tratados con láser micropulsado y los tratados con implante valvular.

## **SELECCIÓN Y CÁLCULO DE MUESTRA**

En este estudio se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de glaucoma secundario a aceite de silicón que haya sido sometidos a ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado y los tratados con implante valvular en el periodo de diciembre 2018 a agosto 2022 en La Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P.

## **RECURSOS FINANCIEROS Y DE FACTIBILIDAD**

El estudio se considera factible, no requiere aporte financiero.

## **BIOSEGURIDAD**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; los residuos que se deriven serán manejados en términos de la propia ley, su reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control. Los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) serán manejados de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-087ECOL-SSA1- 2002.

Los procedimientos médicos y paraclínicos del presente estudio se llevarán bajo las medidas estándares de lavado de manos, limpieza y desinfección del material utilizado. En este estudio no se manejan materiales, muestras de órganos o tejidos humanos que requieran disposición especial.

## Tabla de Variables

Tabla de Variables				
Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Unidad de Medida
Sexo	Variable biológica genética que divide a los seres humanos en mujer u hombre	Cualitativa	Nominal	Hombre / Mujer
Edad	Tiempo cronológico contado a partir del nacimiento	Cuantitativa	Dimensional	años
Presión Intraocular previa al tratamiento		Cuantitativa	Dimensional	Milímetros de mercurio (mmHg)
Presión Intraocular posterior al tratamiento		Cuantitativa	Dimensional	Milímetros de mercurio (mmHg)
Agudeza Visual	Capacidad de un individuo de distinguir detalles de los objetos a una distancia específica	Cuantitativa	Dimensional	Cartilla de Snellen
Número de fármacos hipotensores tópicos posterior a tratamiento	Medicamentos utilizados para el control del glaucoma	Cuantitativa	Dimensional	número

## **METODOLOGÍA:**

Se evaluarán las presiones intraoculares previas a la intervención quirúrgica así como en los días 1, 7, 30, y meses 3, 6 y 12 del postoperatorio.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

Diseño: Analítico, ambispectivo comparativo y transversal.

Características del lugar donde se realizará el estudio: El estudio se realizará en el Departamento de Glaucoma de Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz, IAP, siendo hospital de concentración oftalmológico a nivel nacional mexicano.

Revisión de expedientes médicos de pacientes diagnosticados con hipertensión ocular o glaucoma secundario a tamponade de aceite de silicón en el periodo de agosto 2018 a agosto 2022.

Tipo de muestra: Por conveniencia, no probabilístico

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes con diagnóstico de glaucoma secundario a aceite de silicón.
- Pacientes intervenidos con ciclofotocoagulación transescleral con láser micropulsado
- Pacientes intervenidos con implante valvular

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con diagnóstico de glaucoma mixto
- Pacientes con agudeza visual pre-operatoria de no percepción de luz

Para este estudio se definió éxito como todos aquellos pacientes que lograran una disminución del 20% de la presión intraocular basal o que presentaran una presión intraocular por debajo de 21mmHg.

## RESULTADOS:

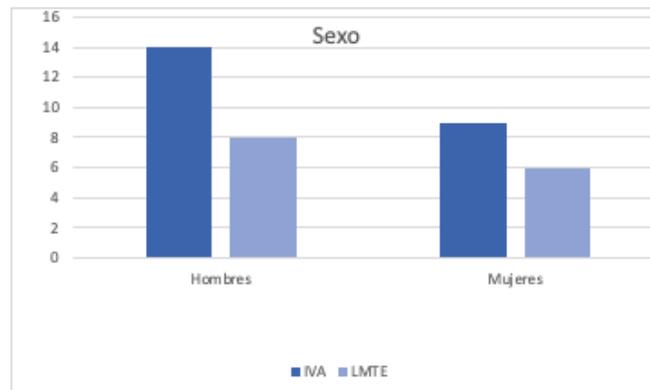
El análisis estadístico se realizó mediante el programa Prism (GraphPad)

Se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, obteniendo como resultado que todas las variables eran no normales.

Como se aprecia en la tabla 1, de los 37 pacientes, 15 (40%) fueron mujeres (9 en el grupo de IVA y 6 en el de LMTE) y 22 (60%) fueron hombres (14 en el grupo de IVA y 8 en el grupo de LMTE). Los rangos de edades de los pacientes seleccionados iban desde los 10 años hasta los 75 años, en el grupo de las mujeres siendo la edad media de 46 años y en el grupo de hombres el rango fue de 10 a 78 años con una media de 49 años.

Sexo		
	IVA	LMTE
Num. Pacinetes	23	14
Hombres	14	8
Mujeres	9	6

*Tabla 1 Distribución de pacientes por sexo*



*Gráfica 1 Distribución de pacientes por sexo en cada grupo*

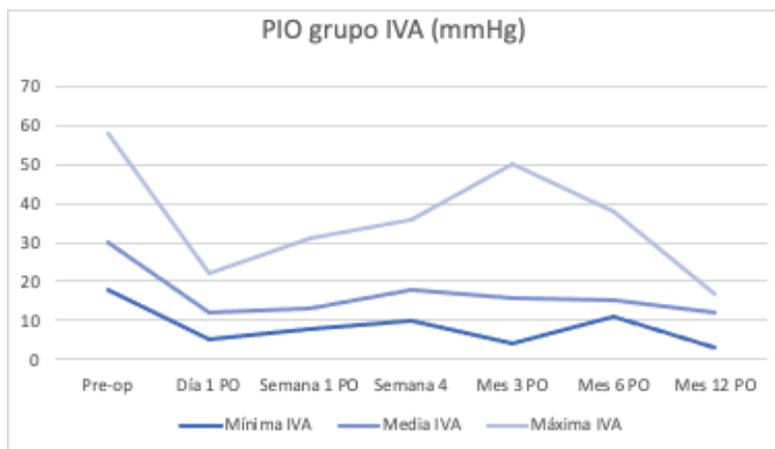
Del total de pacientes 14 (37%) recibieron el tratamiento de láser micropulsado transescleral (LMTE) y 23 (63%) fueron intervenidos de implante de válvula de Ahmed. Se realizó prueba de Mann-Whitney U encontrando que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, haciéndolos comparables entre sí.

En el grupo del implante de válvula de Ahmed, las presiones intraoculares máximas y mínimas fueron 58mmHg y 18mmHg respectivamente. Este grupo tuvo una presión media pre-operatoria de 33.13mmHg. La presión media preoperatoria en los pacientes intervenidos de LMTE fue de 33.89mmHG con una máxima de 60mmHg y una mínima de 14mmHg.

En el grupo de los que recibieron implante valvular la presión media postoperatoria fue de 12.35mmHG, 14.65mmHg, 19.10mmHg, 17.06mmHg, 19.21mmHg y 16.63mmHg al día 1, semana 1 mes 1 y mes 3 mes 6 y mes 12 respectivamente (Tabla 2 y gráfica 2). Dando como resultado una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de presión intraocular a la semana 1 ( $p=0.0245$ ) y al mes 3 ( $p= 0.0069$ ).

PIO en mmHg (IVA)							
	Pre-op	Día 1 PO	Semana 1 PO	Semana 4	Mes 3 PO	Mes 6 PO	Mes 12 PO
Núm. de pacientes	23	23	23	21	17	14	8
Mínima IVA	18	5	8	10	4	11	3
Media IVA	30	12	13	18	16	15.5	12
Máxima IVA	58	22	31	36	50	38	17

*Tabla 2 PIO mínimas, máximas y medias preoperatorias (pre-Op) y postoperatoria (PO) en pacientes operados de IVA*



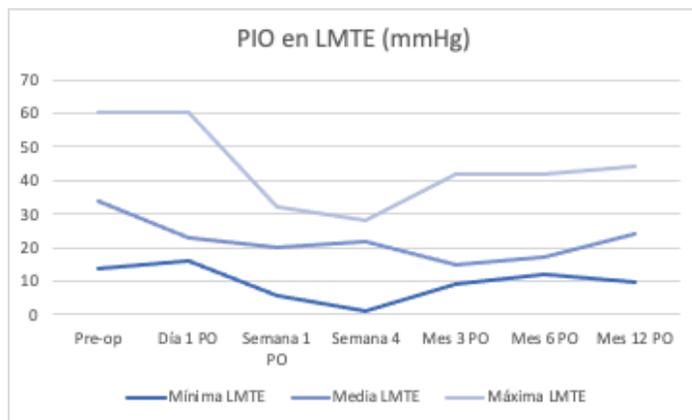
Gráfica 2 PIO mínimas, máximas y medias preoperatorias (pre-Op) y postoperatoria (PO) en pacientes operados de IVA

Como se puede observar en la tabla 3 y en la gráfica 3, en el grupo de los pacientes intervenidos con LMTE la presión intraocular media postoperatoria fue de 27.57mmHg, 20.29mmHg, 18.29mmHg, 21.00mmHg 26.29mmHg y 25.80mmHg al día 1, semana1 mes1 y mes 3mes6 y mes 12 respetivamente. Por lo que se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de la presión intraocular a partir del primer mes postoperatorio ( $p= 0.0085$ ).

De los 23 pacientes intervenidos mediante IVA, 12 (52.17%) y 5 (21.73%) cumplieron los criterios de éxito previamente descritos al mes 3 y mes 12 postoperatorio respectivamente. En cuanto al grupo tratado con LMTE, 12 (50%) y 7 (21.42%) pacientes cumplieron los criterios de éxito al mes 3 y mes 12 postoperatorio respectivamente.

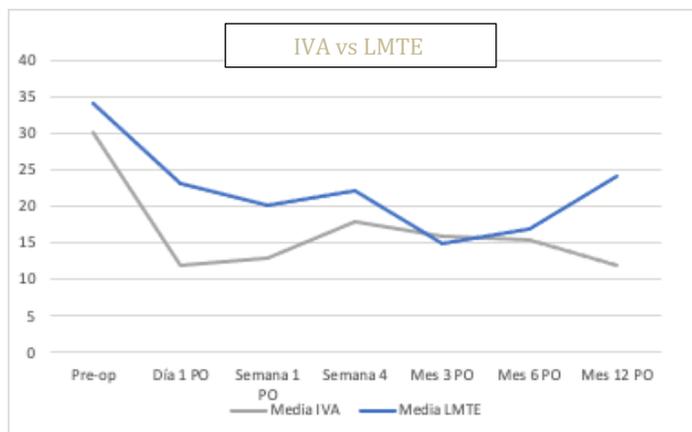
PIO en mmHg (LMTE)							
	Pre-op	Día 1 PO	Semana 1 PO	Semana 4	Mes 3 PO	Mes 6 PO	Mes 12 PO
Núm. de pacientes	14	14	14	14	10	7	5
Mínima LMTE	14	16	6	1	9	12	10
Media LMTE	34	23	20	22	15	17	24
Máxima LMTE	60	60	32	28	42	42	44

Tabla 3 PIO mínimas, máximas y medias preoperatorias (pre-Op) y postoperatoria (PO) en pacientes operados de LMTE



Gráfica 3 PIO mínimas, máximas y medias preoperatorias (pre-Op) y postoperatoria (PO) en pacientes operados de LMTE

Se realizó una prueba de ANOVA de dos vías para comparar las medias de presiones intraoculares postoperatorias en ambos grupos al mes 12, encontrando que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $p=0.0639$ ) (Gráfica 4).



Gráfica 4 Comparación de PIO medias en ambos grupos

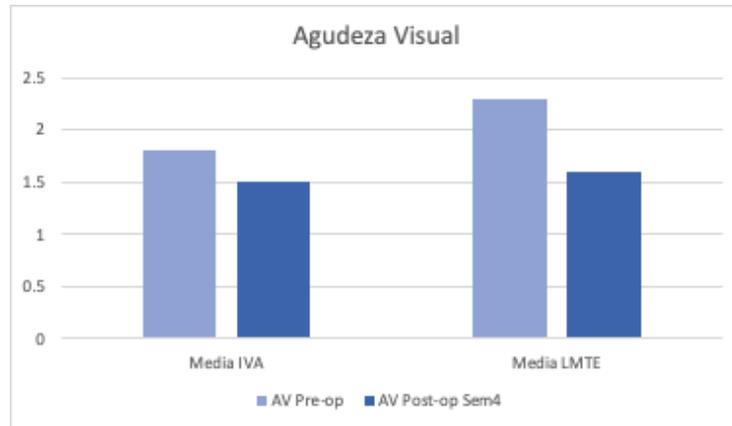
Se realizó la conversión a escala LogMAR para facilitar la interpretación y análisis de datos estadísticos en la comparación de las agudezas visuales en ambos grupos (Tabla 4 y gráfica 5).

Al comprar las agudezas visuales pre y postoperatorias, no se encontró significancia estadística en ninguno de los grupos. Con una  $p= 0.7547$  en el grupo de IVA y una

p=0.1586 en el grupo de LMTE.

AV logMAR IVA vs LMTE		
	AV Pre-op	AV Post-op Sem4
Media IVA	1.8	1.5
Media LMTE	2.3	1.6

Tabla 4 Agudeza visual (AV) media preoperatoria (Pre-op) y Postoperatoria (Pos-op) en el mes 1 en ambos grupos



Gráfica 5 Agudeza visual (AV) media preoperatoria (Pre-Op) y Postoperatoria (Pos-op) en el mes 1 en ambos grupos

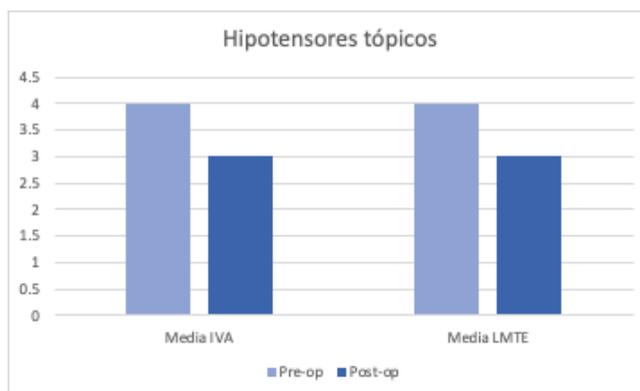
Se compararon el uso de medicamentos pre y postoperatorios en ambos grupos. En el grupo de IVA el mínimo y máximo de medicamentos preoperatorios fue de 2 y 4 respectivamente, con una media de 3.5. Mientras que en el grupo de LMTE el mínimo fue de 3 y un máximo de 4 con una media de 3.5. Ambos grupos presentaron una mínima de 0 medicamentos y máxima de 4 en la evaluación postoperatoria. Demostrando una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de medicamentos en ambos grupos con una  $p= 0.0001$  en el grupo de IVA y una  $p = 0.0203$  en el grupo de LMTE.

Número de hipotensores tópicos (IVA)			
	Pre-op	Post-op	p
Número de pacientes	23	23	
Mínima	2	0	
Media	4	3	0.0001
Máxima	4	4	

Tabla 5 Hipotensores tópicos preoperatorios (Pre-op) y postoperatorios (Post-op) en pacientes intervenidos de IVA

Número de hipotensores tópicos (LMTE)			
	Pre-op	Post-op	p
Número de pacientes	14	14	
Mínima	3	0	
Media	4	3	0.0203
Máxima	4	4	

Tabla 6 Hipotensores tópicos preoperatorios (Pre-op) y postoperatorios (Post-op) en pacientes intervenidos de LMTE



Gráfica 6 Comparación de medias de número de hipotensores pre y postoperatorios (Pre-op y Post-op) en ambos grupos

De los 14 pacientes intervenidos mediante LMTE únicamente 2 requirieron re-tratamiento, sin embargo, no aceptaron un segundo procedimiento.

## DISCUSIÓN:

El glaucoma secundario a aceite de silicón implica un reto para los oftalmólogos, pues en la mayoría de los casos, es necesario combinar tratamientos médicos y quirúrgicos para lograr un control adecuado de la PIO.

Johnstone et al., encontraron que el LMTE aumenta tanto el flujo uveoescleral como el trabecular al causar diferentes modificaciones anatómicas como el acortamiento de músculo ciliar, movimiento posterior del espolón escleral y aumento del canal de Schlemm, entre otras. (11)

En el estudio realizado por Lin X.F., et al. se incluyeron 19 pacientes con glaucoma secundario a aceite de silicón, a los cuales ya se les había retirado el tamponado de silicón. En este estudio 14 pacientes, que no consiguieron PIO meta, fueron sometidos a lavado de cámara anterior. Sin embargo, en 5 de los pacientes intervenidos no se pudieron conseguir PIO meta. (19)

Zbiba W., et al valoraron la efectividad y seguridad del LMTE en glaucoma secundario a aceite de silicón. Se incluyeron 33 pacientes y se obtuvo una reducción del 45.38% de la PIO a los 6 meses y del 45% a los 12 meses. (20)

En nuestro estudio los pacientes tratados con LMTE obtuvieron una reducción de la PIO basal de 50% y 35.5% al mes 3 y mes 12 respectivamente. De los 14 pacientes, 7 (50% ) y 3 (21.42%) pacientes cumplieron los criterios de éxito al mes 3 y mes 12 postoperatorio respectivamente.

No se reportaron complicaciones graves como ptisis bulbi o disminución de la agudeza visual. Además, se encontró una efectividad comparable con los pacientes intervenidos mediante IVA.

## **CONCLUSIONES:**

En ambos grupos se obtuvo una disminución estadísticamente significativa de la presión intraocular en el postoperatorio inmediato, la cual se mantuvo durante el seguimiento. Asimismo, se encontró una disminución significativa en el uso de hipotensores tópicos.

Podemos afirmar que el LMTE es una alternativa adecuada para pacientes con glaucoma de difícil control secundario a aceite de silicón.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Actividad	Mes											
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Elección del tema	X											
Búsqueda y Recopilación de antecedentes y referencias documentales	X											
Elaboración del Marco teórico	X											
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión y exclusión	X											
Registro y revisión del protocolo por el comité		x										
Obtención de Datos	x	x	x	x	x	x						
Organización y análisis de resultados					X	x	x					
Elaboración de informe preliminar						x	X					
Elaboración de informe final								X	X	X	X	
Exposición de resultados												X

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Nicolai M, Lassandro N, Franceschi A, Rosati A, De Turrís S, Pelliccioni P, et al. Intraocular pressure rise linked to silicone oil in retinal surgery: A review. *Vis*. 2020;4(3):1–18.
2. Branisteanu D, Moraru A, Maranduca M, Branisteanu D, Stoleriu G, Branisteanu C, et al. Intraocular pressure changes during and after silicone oil endotamponade (Review). *Exp Ther Med*. 2020;20(6):1–1.
3. Parul Ichhpujani, Anjana Jindal LJK. Silicone oil induced glaucoma: A review. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009;1585–93.
4. Romano V, Cruciani M, Semeraro F, Costagliola C, Romano MR. Development of ocular hypertension secondary to tamponade with light versus heavy silicone oil: A systematic review. *Indian J Ophthalmol*. 2015;63(3):227–32.
5. Kornmann HL, Gedde SJ. Glaucoma management after corneal transplantation surgeries. *Curr Opin Ophthalmol*. 2016;27(2):132–9.
6. Errico D, Scrimieri F, Riccardi R, Iarossi G. Trabeculectomy versus ex-press glaucoma filtration device in silicomacrophagocytic open angle glaucoma secondary to silicone oil emulsification. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2016;23(2):177–82.
7. Clement CI, Goldberg I. The management of complicated glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2011;59(SUPPL. 1).
8. Ghazi-Nouri SMS, Vakalis AN, Bloom PA, Bunce C, Charteris DG. Long-term results of the management of silicone oil-induced raised intraocular pressure by diode laser

cycloablation. *Eye*. 2005;19(7):765–9.

9. Ndulue JK, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov SS, Moster MR. Evolution of cyclophotocoagulation. *J Ophthalmic Vis Res*. 2018;13(1):55–61.
10. Dastiridou AI, Katsanos A, Denis P, Francis BA, Mikropoulos DG, Teus MA, et al. Cyclodestructive Procedures in Glaucoma: A Review of Current and Emerging Options. *Adv Ther [Internet]*. 2018;35(12):2103–27. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12325-018-0837-3>
11. Murray A Johnstone et al. Microscope Real-time Video (MRTV), High- resolution OCT (HR-OCT) & Histopathology (HP) to Assess How Transcleral Micropulse Laser (TML) Affects the Sclera, Ciliary Body (CB), Muscle (CM), Secretory Epithelium (CBSE), Suprachoroidal Space (SCS) & Aqueous O. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(9):2825.
12. Anand N, Klug E, Nirappel A, Solá-Del Valle D. A Review of Cyclodestructive Procedures for the Treatment of Glaucoma. *Semin Ophthalmol [Internet]*. 2020;35(5–6):261–75. Available from: <https://doi.org/10.1080/08820538.2020.1810711>
13. Weekers R, Lavergne G, Watillon M, Gilson M, Legros AM. Effects of photocoagulation of ciliary body upon ocular tension. *Am J Ophthalmol*. 1961;52(2):156–63.
14. Logioco C, Perrone LD, Caruso D, Albertazzi R, Valvecchia G, Zanutigh V. Assessment of efficacy and safety of micropulse diode laser treatment in glaucoma: One year follow-up. *Arch la Soc Española Oftalmol (English Ed [Internet])*. 2020;95(7):327–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2020.03.007>
15. Ma A, Yu SWY, Wong JKW. Micropulse laser for the treatment of glaucoma: A literature review. *Surv Ophthalmol*. 2019;64(4):486–97.
16. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC, Lim ZIL, See JLS, Chew PT. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma.

Clin Exp Ophthalmol. 2010;38(3):266–72.

17. Preda MA, Karancsi OL, Munteanu M, Stanca HT. Clinical outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma—18 months follow-up. *Lasers Med Sci.* 2020;35(7):1487–91.
18. Kuchar S, Moster MR, Reamer CB, Waisbourd M. Treatment outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in advanced glaucoma. *Lasers Med Sci.* 2016;31(2):393–6.
19. Lin XF. TREATMENT OF GLAUCOMA SECONDARY TO SILICONE OIL RETENTION. *Retin J Retin Vitr Dis.* 2005;25(4).
20. Zbiba W, Sayadi S, Kharrat M, Daoued M. Efficacy and Safety of Micropulse Transscleral Laser Therapy in Silicone Oil-induced Glaucoma. *J Glaucoma.* 2022;31(8):689–93.