



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS

# **Grado en Óptica y Optometría**

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

ESTUDIO DE LAS COMPLICACIONES  
ASOCIADAS AL USO DEL ACEITE DE SILICONA  
TRAS SU USO EN CIRUGÍA DE  
DESPRENDIMIENTO DE RETINA.

Presentado por Naiara Castro Saus

Tutelado por: Ricardo Usategui Martín

Tipo de TFG:  Revisión  Investigación

En Valladolid a, 12/01/2023.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	
INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Desprendimiento de retina .....	4
1.1.1. La retina .....	4
1.1.2. Procesos de desprendimiento de retina .....	5
1.1.3. Tipos de desprendimiento de retina .....	5
1.2. Epidemiología .....	6
1.2.1. Etiología .....	7
1.3. Síntomas y Signos .....	8
1.4. Tratamiento .....	9
1.5. Aceite de silicona .....	12
1.5.1. Complicaciones asociadas al aceite de silicona .....	12
HIPÓTESIS Y OBJETIVO .....	13
2.1. Hipótesis .....	13
2.2. Objetivo .....	13
MATERIAL Y MÉTODO .....	13
3.1. Materiales y método .....	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	14
4.1. Resultado y discusión .....	14
CONCLUSIONES .....	18
BIBLIOGRAFÍA .....	19

## RESUMEN

El uso de aceite de silicona (AS) en sustitución del humor vítreo (HV) tras cirugía de desprendimiento de retina (DR), muestra en diversos pacientes ciertas complicaciones relacionadas con el AS.

En esta revisión bibliográfica se va describir las complicaciones descritas entre los diferentes estudios publicados hasta el día de hoy. Se ha realizado la búsqueda de información entre las diferentes bases de datos públicas, utilizando palabras claves como "aceite de silicona" o "complicaciones".

Entre las complicaciones asociadas al uso de AS nos encontramos con: presión intraocular (PIO) elevada, la formación de cataratas o la emulsificación del AS, además de otras complicaciones. Existe una relación entre la viscosidad del AS utilizado en cirugías y la probabilidad de sufrir una complicación post-cirugía.

Aun así, el uso de AS en cirugía de DR es uno de los métodos favoritos a día de hoy entre los profesionales. Será necesario en aquellos pacientes con AS realizar revisiones periódicamente para evitar las posibles complicaciones.

## SUMMARY

The use of silicone oil (SO) to replace vitreous humour (VH) after retinal detachment (RD) surgery, shows in several patients certain complications related to SA.

This bibliographic review describes the complications described among the different studies published to date. The search for information has been carried out among the different public databases, using keywords such as "silicone oil" or "complications".

Among the complications associated with the use of SO are: elevated intraocular pressure, the formation of cataracts or emulsification of SO, in addition to other complications. There is a relationship between the viscosity of SO used in surgeries and the probability of suffering a post-surgery complication.

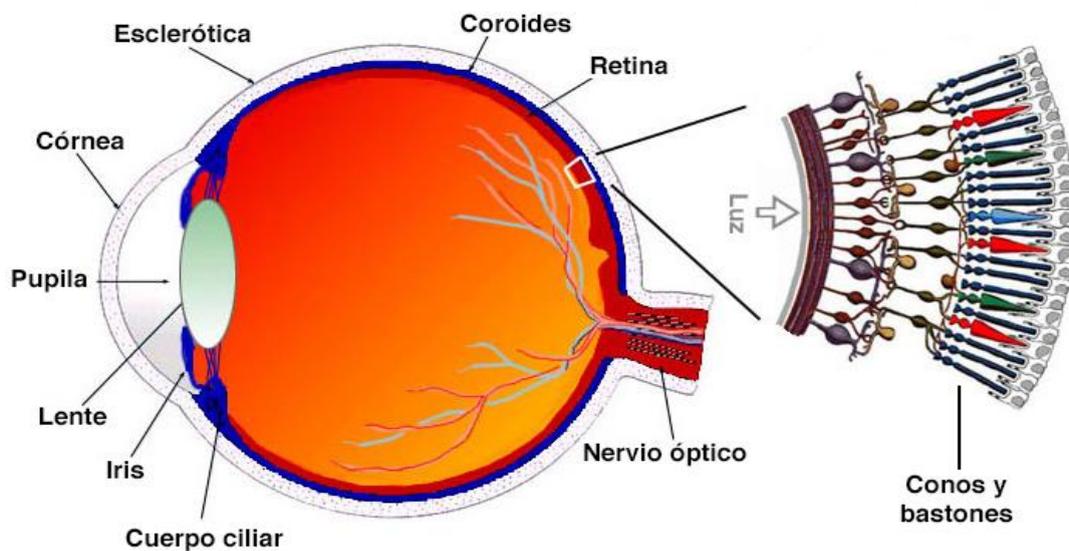
Even so, the use of SO in RD surgery is one of the favorite methods today among professionals. It will be necessary in those patients with SO to perform periodic reviews to avoid possible complications.

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Desprendimiento de retina.

#### 1.1.1 La retina

La retina forma parte de la estructura del ojo, su función principal consiste en poder garantizar la visión del ser humano<sup>1</sup>. Esta unida por la papila del nervio óptico (NO) y por la zona de la ora serrata. Se trata de la capa más interna del globo ocular. A continuación se localiza la capa vascular, denominada coroides; y la esclerótica, siendo esta la capa más externa y expuesta del ojo, cubriendo 5/6 partes del globo ocular<sup>2,3</sup>.



*Ilustración 1 Las diferentes partes que forman el ojo. En la parte derecha de imagen podemos ver las diferentes capas que presenta la retina<sup>4</sup>.*

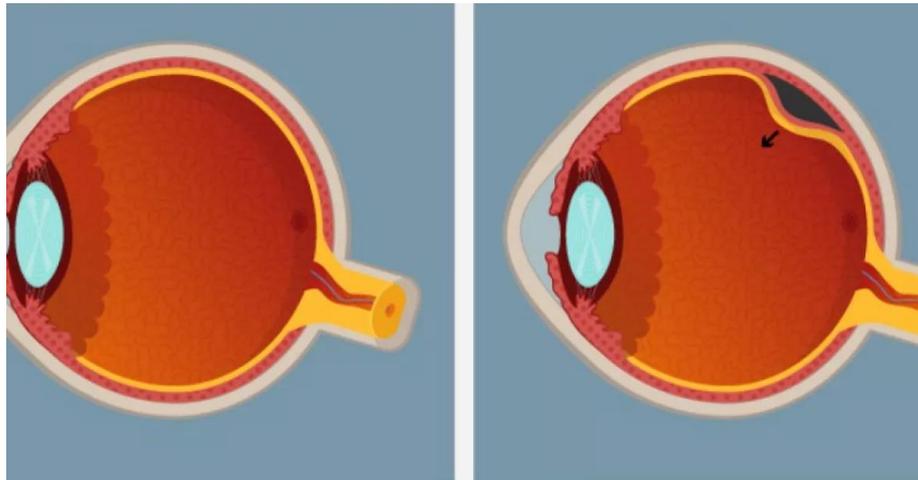
La estructurada histológica de la retina (ilustración 1) consta de diez capas, en orden de la más interna a la más externa:

- Capa limitante interna: está en contacto con humor vítreo (HV).
- Capa de fibras del NO: formada por axones de células ganglionares que dan lugar al NO.
- Capa de las células ganglionares.
- Capa plexiforme interna: zona de sinapsis ente células bipolares, horizontales y amacrinas.
- Capa nuclear interna.
- Capa plexiforme externa: zona de unión sináptica entre fotorreceptores y células bipolares.
- Capa nuclear externa: se encuentran los núcleos celulares de los fotorreceptores.
- Capa limitante externa

- Capa de las células fotorreceptores: contiene los segmentos externos de los conos y bastones.
- Capa del epitelio pigmentario de la retina (EPR): se compone de melanocitos<sup>3</sup>.

### 1.1.2 Proceso de desprendimiento de retina

Se describe como la “separación entre la capa de la retina neurosensorial del EPR” (ilustración 2)<sup>6</sup>. Hablamos de un proceso agudo con una evolución rápida, se relaciona con alteraciones estructurales previas en el HV o en la propia estructura de la retina<sup>2,3</sup>.

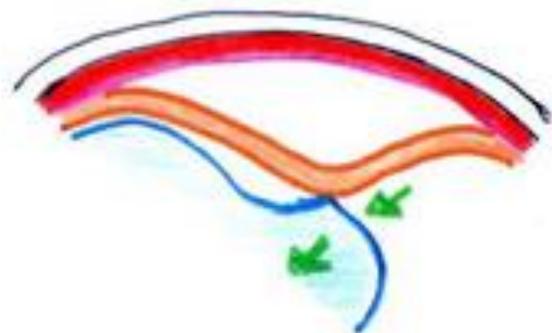


*Ilustración 2 en la ilustración de la izquierda se presenta la retina bien colocada, en la ilustración de la derecha se observa un desprendimiento en la parte superior del globo ocular<sup>5</sup>.*

### 1.1.3 Tipos de desprendimiento de retina

Se describen tres procesos de DR: tracción, desgarro y exudativo.

- Por tracción (DRT): se trata de la segunda forma más común del DR. El HV se encuentra adherido a la retina mediante fibras que se contraen<sup>3</sup>. La retina es una estructura fija que adquiere una forma cóncava. Cuando el HV se desprende por completo, este causa una tracción de las fibras (ilustración 3), como consecuencia provoca que la retina vaya en dirección al interior del ojo. Se produce un desprendimiento de la estructura de la retina. Es frecuente en pacientes diabéticos, en pacientes con retinopatía del prematuro o en pacientes que han sufrido traumatismos oculares<sup>6</sup>.



*Ilustración 3 Proceso descriptivo de un DRT<sup>7</sup>*

- Por desgarro o regmatógeno (DRR): se trata de la forma más común de DR. Se produce la rotura de todas las capas de la retina, aunque mayormente se da en la capa más externa de la retina y de forma bilateral. Presenta una simetría del 50,00% al 80,00% en ciertos casos. Se puede producir de dos formas: por un desgarro o a partir de la formación de un agujero (ilustración 4)<sup>6</sup>. En los casos que se produce un desgarro, se relaciona con la tracción del HV sobre la retina. Por el contrario, la formación de un agujero se da mayormente por una atrofia de la estructura de la retina. Presenta como consecuencia el acúmulo de líquido subretiniano<sup>3</sup>, provocando un desplazamiento de la retina que lo categoriza de tipo DRR<sup>6</sup>. Es frecuente en pacientes con miopía magna, debido a que presentan retinas más finas y débiles.

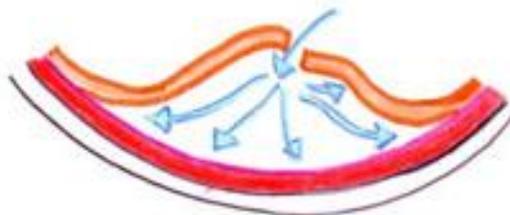


Ilustración 4 Descripción grafica de un DRR<sup>7</sup>

- Exudativo (DRE): DR de menor frecuencia entre los pacientes. Se produce a partir de la inflamación de la retina o la presencia de un tumor entre la retina y la coroides. Se verán afectadas las estructuras de la retina, como el EPR y la coroides<sup>6</sup>. Los daños producidos en las estructuras darán lugar a la filtración de líquido por el interior de la retina<sup>3</sup>, acumulándose entre las diferentes capas creando una fuerza mecánica de tracción sobre la retina. El DRE se relaciona con enfermedades como: anomalías de los vasos sanguíneos, el síndrome de *Vogtkoyanagi-Harada*, aunque no es habitual. También es común en pacientes diagnosticados de coriorretinopatía serosa central o epitelopatía pigmentaria difusa<sup>3</sup>.

## 1.2 Epidemiología

La incidencia de la población afectada por DR es de entre un 0,03% a un 0,10%. El DR se relaciona con una mayor prevalencia en hombres que en mujeres, se destaca mayormente un DR en un rango de edad de entre 50 y 70 años. Se describe un 60,00% de probabilidades de padecerlo para los hombres y de un 40,00% para las mujeres<sup>3</sup>.

Se han encontrado estudios realizados en diferentes países donde se describe la incidencia del DR.

- En España, un estudio realizado en 2013 por el hospital Universitario De Nuestra Señora De La Candelaria, ha descrito un total de 80 casos a lo largo del año<sup>8</sup>.

- En EE.UU. se han realizado diversos estudios en diferentes ciudades. En las ciudades de Iowa y Minnesota, se recogieron una incidencia de 12 casos por cada 100.000 habitantes por año. Entre otros autores también se ha barajado una incidencia de entre 5 a 10 casos por cada 100.000 habitantes por año<sup>9</sup>.
- En Nueva Zelanda se ha descrito en diferentes estudios una incidencia de entre 6 y 8 casos por cada 100.000 habitantes por año<sup>10</sup>.
- En la ciudad de Taiwán se describe una incidencia de 16,40 casos por cada 100.00 habitantes por año, con una mayor incidencia en hombres<sup>10</sup>.
- En Dinamarca se ha descrito la presencia de 700 casos por año<sup>10</sup>.

### 1.2.1 Etiología

La aparición de un DR se relaciona con el desprendimiento vítreo (DV). Es frecuente en grupos de edad de entre 50 y 70 años<sup>3</sup>. Por el contrario, en la década de entre los 20 y los 30 años es habitual que se relacione el DV con traumatismos oculares<sup>6</sup>.

Encontramos diferentes factores que pueden provocar o agravar la probabilidad de sufrir un DR:

- Los pacientes emétopes presentan una incidencia de un 0,06% de sufrir un DR<sup>3</sup>.
- Pacientes diagnosticados con miopía patológica o magna en comparación con pacientes emétopes, su probabilidad aumenta de entre un 0,70% a un 6,00%. Entre los distintos tipos de DR un tercio de los casos serán de tipo regmatógeno. Muchos de los pacientes presentan una gran probabilidad de sufrir primeramente un DV posterior o la degeneración de la retina en la zona periférica<sup>3</sup>.
- Pacientes diagnosticados con patología degenerativa lattice, tienen una probabilidad de entre un 0,30% a un 0,50% de sufrir un DR. La degenerativa de lattice, se describe como la presencia del adelgazamiento de la estructura de la retina en la zona periférica<sup>9</sup>.
- Los pacientes operados de cataratas asumen una probabilidad de entre un 30,00% a un 40,00% de sufrir un DR tras la cirugía. La probabilidad se verá aumentada en un 10,00% en pacientes con una incarceration vítrea en el momento de la incisión<sup>3</sup>.

- Pacientes con traumatismos en zona orbitaria tendrán una probabilidad de entre un 20,00% a un 30,00% de sufrir un DR. Es importante realizar una revisión completa de la estructura de la retina y del resto de las estructuras oculares tras un golpe<sup>3</sup>. Se han encontrado en varios artículos descritos que incluso pueden tener una probabilidad de un 50,00% de sufrir un DR<sup>9</sup>. Los pacientes miopes tienen un mayor riesgo de sufrir un DR en comparación con un paciente emétrope. Tendrán un 10,00% más de probabilidad de sufrir un DR y un 7,00% más de sufrir un daño en la estructura orbitaria. Por todo ello, será fundamental el control de las estructuras oculares en pacientes miopes<sup>3</sup>.
- Aquellos pacientes que ya hayan sufrido un DR tendrán una probabilidad de entre un 10,00% a un 15,00% de sufrir un DR en el ojo contralateral<sup>3,6</sup>.

Entre otras posibles causas que pueden dar lugar un DR nos encontramos con:

- La realización de grandes esfuerzos físicos, como por ejemplo: levantamiento de fuerza, esfuerzos físicos excesivos en el trabajo, etc.<sup>3</sup>.
- El diagnóstico de preeclampsia o la presencia de una presión arterial elevada con la aparición de daños en el sistema de hígado y riñones<sup>3</sup>.
- Padecer glomerulonefritis, que se relaciona con problemas en el sistema inmunológico, donde se ve afectada la estructura y función del sistema renal.<sup>3</sup>
- El diagnóstico de una retinopatía diabética proliferativa<sup>3</sup>.
- La presencia de tumores en la zona coroidea, ya que el paciente presentara melanomas malignos que dañan la estructura ocular<sup>3</sup>.
- Los factores genéticos en pacientes. Existe una correlación genética entre los pacientes que sufrieron un DR y los familiares que tenían antecedentes, ya sean primos, abuelos, padres o familiares de segunda o tercera correlación con DR o alguna otra enfermedad ocular<sup>3</sup>.

### **1.3 Síntomas y signos**

Se describen diversos síntomas ante la presencia de un DR, se destaca principalmente la pérdida de visión. También la presencia de una sintomatología de menor agudeza visual (AV) o de una alteración o la pérdida de campo visual (CV)<sup>6</sup>. Entre los síntomas descritos por los pacientes nos encontramos con: “destellos o flash”, fotofobia, “flotantes vítreos o moscas flotantes” (entopsias),

“cortina o sombras” en zonas periféricas. Se describe como un proceso progresivo o la presencia de zonas oscuras descritas como “nubes oscuras”<sup>3,6</sup>. Los pacientes con DR presentan una queja genérica, como la pérdida de visión, la cual se relaciona con la zona de la retina afectada.

Aquellos pacientes que describen una pérdida de la percepción de la luz se relacionan con el diagnóstico de DR total de la retina. En función del tipo de DR que presente el paciente, los signos y síntomas que presentará podrán ser variados.



*Ilustración 5 A la izquierda se muestra una imagen con visión normal en un paciente, a la derecha nos encontramos a un paciente con DR<sup>11</sup>*

En aquellos pacientes donde la rotura se encuentra en la parte inferior de la retina se destaca la detección lenta de los síntomas. Se relaciona con la gravedad, donde actúa sobre la retina manteniéndola en su posición correcta mediante la fuerza de atracción. El daño producido en la retina inicialmente no sufrirá ninguna caída o pliegue hasta el desprendimiento total. A lo largo del transcurso de las horas, se irán agravando los síntomas, siendo más notorios cuando la rotura se encuentre próxima a la zona macular<sup>1,3</sup>. Por el contrario, los pacientes que presentan una rotura en la zona superior de la retina presentarán síntomas y signos mucho más bruscos y rápidos (ilustración 5).

Los especialistas podrán realizar diferentes exámenes que nos permitirán observar los diferentes signos que tendrá el paciente con DR<sup>3</sup>: mediante una OCT podremos observar el fondo del ojo, concretamente la mácula y el NO. Se podrán ver signos como: la pérdida del color de la estructura de la retina, una estructura con aspecto moteado algodonoso, la presencia de vasos sanguíneos más oscuros de lo normal, pliegues o bolsas formadas por la estructura de la retina o la observación de partes de estructura coroides.

## 1.4 Tratamiento

Tras un proceso de DR se pueden aplicar diversas técnicas para la recolocación de la retina en su posición correcta. Entre las técnicas más frecuentes utilizadas nos encontramos con:

- Fotocoagulación con láser: técnica más utilizada para el tratamiento de DR<sup>12</sup>. El láser será proyectado sobre la superficie (ilustración 6),

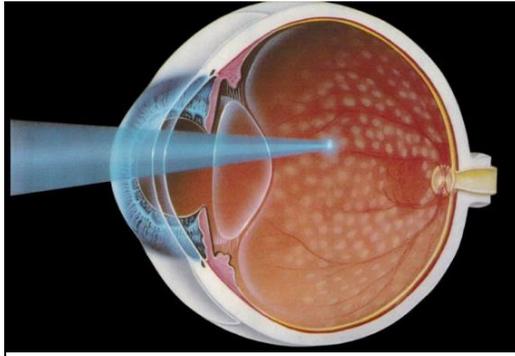


Ilustración 6: se observa como incide el láser sobre la retina<sup>13</sup>.

siendo captado y absorbido por la estructura del ojo convirtiéndolo en calor, alcanzará una temperatura de unos 65C aproximadamente. Provocará la desnaturalización de proteínas dando lugar a la coagulación del tejido. A partir de esta técnica se realizarán pequeñas incisiones en las zonas que se encuentran desprendidas, creando una zona lineal de pequeñas incisiones de cicatrización. Las cicatrices tienen la función de fusión entre la retina y la coroides<sup>3</sup>. Tras realizar esta técnica, podemos encontrarnos con diversas complicaciones, la más frecuente es la pérdida de AV. Otra de las complicaciones es el desarrollo de un derrame de la coroides. A partir de un exceso de la quemazón, puede complicarse convirtiéndose en un glaucoma por bloqueo ciliar. Existe el riesgo de originarse una isquemia del segmento anterior, se produce tras un tratamiento muy denso en la zona periférica de los meridianos (a las 3 y las 9 en relación con una esfera de reloj), produciendo un daño en los vasos ciliares posteriores. Otro de los riesgos que nos podemos encontrar, es la afección del cristalino, donde se producirá una catarata de tipo focal. Se asocia más a pacientes prematuros, debido a que tienden a absorber el láser en la zona de la túnica vascular del cristalino<sup>12</sup>.

Se recomienda realizar esta técnica a pacientes con DR de tipo traccional localizados en la capa posterior de la retina y a pacientes con gran miopía.

- Vitrectomía de pars plana (VPP): mediante la incisión en la zona escleral se realiza la extracción total del HV (ilustración 7). El HV es único en la vida del ser humano, el cuerpo no es capaz de producirlo de nuevo. Tras su extracción, será necesario sustituirlo por un material similar a él. Entre los materiales más utilizados se encuentra el aceite de silicona (AS). Varios estudios han demostrado un mejor resultado de la recuperación macular tras su uso. Aunque se requerirá de una segunda intervención pasado un tiempo aproximado de seis meses tras la primera intervención. Se realizará la extracción del AS sustituyéndola por una silicona similar al HV. Se espera

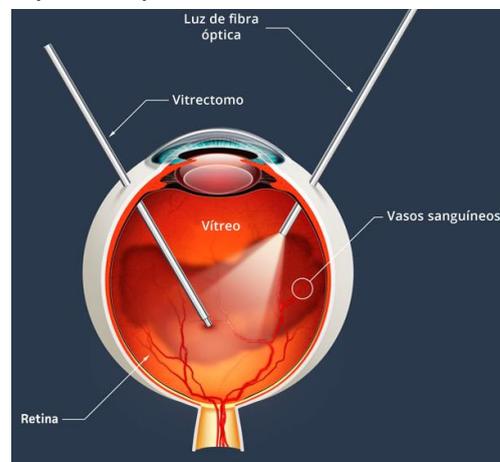


Ilustración 7 cirugía de vitrectomía de pars plana<sup>14</sup>

que con el transcurso de ese tiempo se haya podido formar una unión entre las estructuras dañadas. Un 3,4% de los pacientes suele presentar un re-DR. Por otra parte, se han descrito casos de pacientes en donde fue un fracaso, donde el AS sufrió un proceso de emulsificación en el interior del ojo, provocando una cirugía de urgencia para la extracción del AS<sup>9</sup>.

Por otro lado, las técnicas menos utilizadas en cirugías de DR:

- Drenaje del líquido subretiniano: cuando encontramos un acúmulo de líquido entre la retina y la coroides, deberá ser extraído para tener una mejor recuperación y así evitar el desgarro de la retina<sup>3</sup>.
- Anillo escleral: a partir de una cirugía oftalmológica se coloca un anillo alrededor de la capa externa de la estructura del ojo (esclera). El anillo colocado ejercerá una presión sobre el globo impidiendo que la retina pueda despegarse de la coroides<sup>3</sup>.
- Crioterapia: técnica de congelación de tejidos mediante un aplicador. Se incidirá alrededor del desgarro retiniano, posteriormente se genera una inflamación que producirá una cicatriz similar a la de una quemadura. Unirá los tejidos evitando y protegiéndolo ante un posible nuevo DR. Contiene semejanzas con la técnica de fotocoagulación de láser, por ello esta técnica se considera una alternativa a realizar en aquellos casos en donde se presentan dificultades para poder llegar con el láser. Como por ejemplo en casos de DR en zonas periféricas o en pacientes que presentan opacidades que dificultan la visión. Por otra parte, también se emplea en la eliminación de angiomas y otros vasos de la retina. Existe la posibilidad de que se produzca un efecto adverso como la aparición de una vitreorretinopatía proliferativa<sup>3,15</sup>.
- Retinopexia neumática: técnica utilizada en casos de DRR. Consiste en introducir una burbuja de gas en el interior del globo ocular, la cual ejercerá una fuerza sobre la retina manteniéndola en su posición correcta. Será necesario que el paciente se encuentre el mayor tiempo posible con la cabeza mirando al suelo, para que el punto de rotura pueda cicatrizar mientras el gas ejerce presión. El paciente deberá estar durante 3 semanas con el gas, pasado ese tiempo el gas se evapora del interior del ojo. El tiempo deberá ser el suficiente para la cicatrización de la superficie afectada<sup>3</sup>.

## 1.5 Aceite de silicona

El AS o también denominado “*Silicone Oil*” en inglés, se trata de un líquido sintético de polímero hidrofóbico. Tiene un gran interés entre los expertos para cirugías de VPP en pacientes con DR<sup>16</sup>.

El AS presenta una estructura similar al HV: transparente, de textura viscosa y gelatinosa. Presenta un índice de refracción igual al HV. Esto ayudará a tener un buen paso de los rayos de luz, pudiendo proyectarse correctamente en la retina. Su función tensora ejercerá una fuerza sobre la superficie de la retina, ofreciendo una mejor cicatrización entre las estructuras. Su textura gelatinosa es estable durante un periodo de tiempo, pero con el paso del tiempo deberá ser extraído de la cavidad.

Su uso clínico es amplio en el mundo de la medicina, se emplea en diferentes patologías relacionadas con cirugías de vitrectomía retiniana:

- El DR es el principal caso y el más conocido en el mundo.
- Vitreorretinopatía proliferativa.
- Retinopatía diabética en casos severos.
- Desgarros retinianos gigantes (en procesos de reparación).
- Traumatismo, lesiones o perforaciones oculares.

Por otra parte, es menos común su uso en casos de:

- Necrosis retiniana aguda
- Endoftalmitis
- Hipotonía

### 1.5.1 Complicaciones asociadas al aceite de silicona

La probabilidad de éxito del AS es alta, aunque podemos encontrar algunos casos en donde se han producido ciertas complicaciones.

En el caso de no realizar la extracción en un periodo máximo de 6 meses, podremos encontrar con la posibilidad de que se produzcan la emulsificación del AS, dando lugar a complicaciones en el segmento anterior del ojo como: glaucoma secundario, queratopatía o cataratas<sup>17</sup>. Por otro lado, se han encontrado descritos pacientes que han presentado una reacción tóxica ante la silicona, produciendo una retino-toxicidad por el AS. El paciente sufre una intoxicación cuando el AS entra en contacto con las estructuras del ojo. Como consecuencia puede producir la pérdida de visión central, con una disminución del espesor de la coroides subretiniana o con la posibilidad de la emigración intracraneal del AS<sup>18</sup>.

## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1 Hipótesis**

Se realiza este estudio bibliográfico para analizar la información aportada en los diferentes estudios publicados hasta el día de hoy en relación con las complicaciones asociadas al uso de AS tras la cirugía. De esta forma, también encontrar una correlación entre la información obtenida.

### **2.2 Objetivo**

El objetivo de este estudio es describir las diferentes complicaciones descritas por los profesionales y la correlación entre los diferentes estudios publicados.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una revisión de documentos científicos dedicados a la aparición de complicaciones dadas tras el uso de AS en pacientes con DR.

La estrategia de búsqueda de información utilizada fue realizada a través de diferentes bases de datos públicas en las cuales se han utilizado: Science direct, Pubmed y Google Académico.

En los criterios de búsqueda se utilizaron diferentes términos médicos como: “desprendimiento de retina”, “vitrectomía”, “retina”, “aceite de silicona”, “emulsificación”, “tratamiento para el desprendimiento de retina”, “fotocoagulación” y “complicaciones tras el uso de aceite de silicona”.

Se encontraron 1195 resultados en Science direct, 176 resultados en Pubmed y 17.600 resultados en Google Académico sobre “*study of complications associated with the use of silicone oil after its use in retina detachment surgery*”, pero no todos los estudios fueron seleccionados para esta revisión bibliográfica. El criterio de selección utilizado para realizar esta revisión bibliográfica, fue tener en cuenta aquellos estudios que exponen las diferentes complicaciones encontradas en pacientes que usaron AS tras una cirugía.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se conoce que el AS se compone de un líquido de tipo lipofílico que tiene la capacidad de disolver los lípidos de las membranas celulares del interior del ojo. Además, conocemos la toxicidad que pueden sufrir los pacientes ante el uso de AS a lo largo del tiempo. A partir de diferentes estudios, se conoce que tras la cirugía de un DR y la implantación del AS se han detectado la presencia de anticuerpos Anti-AS tras realizar varios análisis. Recomendando así, la extracción del AS lo antes posible<sup>16</sup>.

El material utilizado para la fabricación del producto se compone de “*perfluoropropano (C3F8)*” o de “*hexafluoroetano (C2F6)*”, el cual puede ayudar a pacientes con DR de carácter complejo, aunque no indica que la probabilidad de sufrir una complicación tras cirugía no se pueda dar<sup>19</sup>.

La principal recomendación de tiempo de uso del AS en el interior del ojo es de seis meses. Nos encontramos con diferentes opiniones entre los expertos, dado que en otros estudios se recomienda un uso de tres meses. La decisión de mantener más o menos tiempo el AS dependerá del oftalmólogo. Tendrá que valorar en función de los aspectos del paciente, ya sea debido a una reinserción retiniana, por insatisfacción, por una elevada presión intraocular (PIO) o en función del estado de la estructura del cristalino<sup>20</sup>.

Se han encontrado descritos en varios estudios el uso de otros materiales de taponamiento en los cuales también fue necesario realizar cirugías secundarias, debido a la aparición de complicaciones.

Se encuentran descritas ciertas complicaciones entre los diferentes estudios analizados, como:

- Hipertensión ocular: es difícil conocer la probabilidad de sufrir una hipertensión ocular, debido a las características basales e intraoperatorias. La incidencia que se baraja es de entre un 3,00% a un 40,00% de probabilidad tras someterse a una cirugía de carácter convencional. Otros estudios describieron una probabilidad de entre un 14,00% a un 30,70%, aunque se destaca el uso de AS de viscosidad pesada<sup>2,21,22</sup>. Un estudio publicado por Feng et en 2017, aportó diferentes resultados en relación con la presencia de hipertensión ocular asociada al AS. La diferencia de los resultados entre los estudios se relaciona con un menor número de muestras analizadas, las cuales limitarán los resultados obtenidos<sup>23</sup>. La hipótesis plantea la correlación de una PIO elevada con la presencia de un mecanismo de ángulo abierto. En aquellos casos en donde se encuentra el AS en la cámara anterior, será uno de los causantes de provocar un bloqueo de la vía de drenaje del HA, que por ende dará un valor elevado de la PIO<sup>24-26</sup>.

- Hipotonía: una de las complicaciones más habituales entre los pacientes sometidos a cirugía de VPP por un DR<sup>24,27-30</sup>. Tras retirar el AS se presenta una incidencia de entre un 2,00% a un 40,00% de los casos<sup>29-35</sup>. En algunos estudios tuvieron poco significado la aparición de hipotonía, donde presentaron una incidencia del 2,76%<sup>36-38</sup>. Teniendo en cuenta los pocos casos que se han incluido en algunos estudios, limita los resultados obtenidos. Algunos estudios llevaron a cabo subgrupos de análisis en función de las viscosidades del AS, no mostraron grandes cambios, siendo de entre un 3,25% a un 5,97% de probabilidad los resultados publicados<sup>36-38</sup>.

Por otro lado, no hay datos recopilados sobre los postoperatorios tras la extracción del AS, ya sea debido a la aparición de hipotonía o tras el inicio de sintomatología de hipotonía. Tampoco hay información sobre la reinserción de AS para el control de hipotonía.

- Cataratas: se describe la aparición de cataratas con pérdida de visión en pacientes sometidos a VPP, se desconoce el por qué se produce. Se habla de varias hipótesis en diferentes estudios, pero no se confirma ninguna. No se trata de una causa relevante para la salud del paciente, debido a que mediante un proceso quirúrgico adicional podrá ser solucionado. Existe el riesgo de que teniendo en el interior el AS más la lente intraocular (LIO), pueda darse un proceso de emulsificación del AS. Supone un reto, además de un alto riesgo la probabilidad de sufrir una complicación. Por todo ello, ciertos oftalmólogos prefieren realizar una doble cirugía de faco-vitrectomía en el mismo día. Una cirugía de cataratas mediante la inserción de una LIO y a la vez la extracción del AS sustituyéndola por otra silicona. Debemos tener en cuenta las inflamaciones que se producen del segmento anterior y más en pacientes con un DRT, el cual se relaciona con la diabetes<sup>39,40</sup>.

Nos encontramos que, al realizar la inserción del AS en el interior del ojo, las estructuras internas van a estar en contacto directo con el material. La parte posterior del cristalino, por ello, podría estar relacionado con la aceleración y desarrollo de las cataratas tras una VPP. Presenta una incidencia de un 42,70%. Si lo comparamos con los valores reportados en los libros, es un valor mucho mayor, oscilando entre un 55,00% a un 80,00% de producir una catarata<sup>29,41-47</sup>.

- Re-desprendimiento de retina (re-DR): el uso del AS no está directamente relacionado con el re-DR, pero se aconseja su extracción lo antes posible para así reducir y evitarlo. Los factores que pueden dar lugar son: la presencia de vitreorretinopatía proliferativa, nuevas roturas en la retina, la ausencia de bandas envolventes o la eliminación incompleta de la base vítrea o membrana hialoidea posterior<sup>30,34,35</sup>. Se ha encontrado descrito en libros una incidencia de hasta un 35,50%<sup>21,22,31,32,34,35,41,48,49,49-53,53-67</sup>,

aunque la mayoría de los casos descritos en varios estudios presentan una incidencia de entre un 8,00% a un 12,00%<sup>29</sup>. Por otro lado, la probabilidad de sufrir el re-DR con el AS en el interior del ojo será de un 14,60% y de un 17,81% con el uso de otros materiales. La diferencia de probabilidad es menor en los artículos publicados de Feng en 2017 y Schwartz en 2014<sup>19,23</sup>.

- Pérdida de AV: durante el uso del AS se produce la pérdida de visión de hasta dos líneas, incluso tras la extracción del AS del interior del ojo. Esto provoca una gran preocupación y una reconsideración sobre su uso entre los profesionales. La incidencia no está clara, y sumado a un reporte de pérdida de visión central sin causa aparente alguna, provoca una mayor cuestión sobre su uso<sup>68-71</sup>. Se han reportado DR con mácula salvada de hasta un 50,00%, además con una buena AV<sup>68</sup>. Pero por otro lado, se encuentran diferentes estudios, en donde la pérdida de AV se relaciona con otros materiales de taponamiento<sup>72-75</sup>. No se encuentran diferencias en la pérdida de AV entre los pacientes que se ha utilizado el AS y otros materiales de taponamiento. Aunque el 25,00% suele tener pérdida de AV tras una VPP mediante el empleo de cualquier material de taponamiento. Será necesario la realización de análisis que evalúen el riesgo de la pérdida de AV tras el uso de AS y visualizar que resultados se obtiene en relación a la macula tras el DR<sup>23,36-38</sup>.
- Emulsificación del AS: se trata de una de las complicaciones más relevante. Se relaciona con una mayor probabilidad con la viscosidad del AS utilizado, siendo la de menor viscosidad la que presente mayor probabilidad de producir una emulsificación, en comparación con la de mayor densidad<sup>31,38,76-78</sup>. A mayor densidad menor será la capacidad de dispersión del material en el interior del ojo, pero se conoce la necesidad de un agente tensioactivo independiente al AS utilizado para poder provocar el proceso de emulsificación. Se destaca entre los diferentes estudios, la no correlación de un proceso de emulsificación y la presencia de valores normales de PIO. Por todo ello, nos da a entender la existencia de mecanismos diferentes que justifican la formación de emulsificación<sup>25,26,36-38,79-81</sup>. Se han descrito casos de emulsificación en pacientes con un periodo de uso mayor a seis meses.

Entre los diferentes estudios analizados, nos hemos encontrado con variedad de opiniones con relación a la duración del AS y la viscosidad que se les había introducido a los pacientes, además de las complicaciones producidas derivadas al AS. Hay que añadir que en los últimos tiempos nos hemos encontrado con nuevos avances en la tecnología, mejoras en los métodos de diagnóstico y en los instrumentos empleados en cirugías de DR. Gracias a la combinación de diferentes técnicas quirúrgicas nos ha ayudado a tener un mayor

éxito en los últimos años<sup>53</sup>. Todo ello ha provocado cambios en los resultados obtenidos en los últimos análisis elaborados. Aunque destacamos la falta de datos obtenidos de las técnicas de: “*Retinopatía de 360°*” mediante el uso de perfluorocarbonos, “*peeling de membrana limitante interna*” o las hebillas colocadas tras el re-DR tras la extracción de AS. Será necesario la realización de estudios que recojan esta información<sup>16</sup>.

Existe un meta análisis realizado en el año 2022 en relación con las diferentes complicaciones asociadas al uso del AS<sup>16</sup>. En él se realizó un análisis de 4.717 pacientes con AS, además de otros materiales de taponamiento. Se tuvo en cuenta diferentes parámetros como: la ciudad, edad, número de análisis realizados, modelo de AS utilizado, el sexo, pacientes con pseudofaquia, pacientes que se les realizó un seguimiento al mes, el número de meses de taponamiento, etc. En él también se recopiló información sobre diferentes pacientes con injertos placebos, para poder tener una mayor información sobre las complicaciones producidas tras el uso de AS<sup>16</sup>. En él podemos comprobar las diferentes opiniones obtenidas mediante el control y detección de pequeñas similitudes entre los estudios, donde todas son correctas. Estas serán de gran ayuda para poder crear una respuesta única, además de un protocolo único. Se recopilaron artículos publicados desde 1994, año en que se validó el uso del AS, hasta el día de hoy. Se analizaron un total de 1055 pacientes en ocho estudios diferentes con ocho ensayos diferentes y se compararon las diferentes complicaciones asociadas a la viscosidad de AS utilizado en los pacientes<sup>16</sup>.

Será necesario seguir realizando estudios que puedan aportar más información sobre las complicaciones que pueden desarrollarse a partir del uso del AS, además de la menor incidencia que presentan actualmente con las nuevas mejoras. Sería interesante una mayor investigación sobre la liberación producida por la isquemia retiniana en área macular o la capacidad disolutiva de lípidos de células en membranas<sup>82</sup>. Deberemos tener en cuenta la presencia de posibles anomalías oculares corneales, membrana epirretiniana o vitrectomía proliferativa; ya que estos no mostraron grandes significados con relación al AS y otros materiales.

Aunque se conoce los riesgos que presenta el uso del AS, hoy en día sigue siendo uno de los métodos más utilizados entre los oftalmólogos. Encontramos una disconformidad ante el desconocimiento que se tiene sobre la seguridad que puede tener el AS<sup>23,37,61</sup>. Pero, por otro lado, encontramos una opinión única sobre el tiempo de uso del AS: se habla de un tiempo aproximado de entre tres a seis meses, aunque en algunos estudios se habla de un uso del AS de entre tres meses a cuatro meses<sup>8,18,24,31,83-94</sup>. Un mayor periodo de uso puede dar lugar a complicaciones relacionadas con el taponamiento persistente.

Sería de gran interés realizar un estudio relacionado con la aparición de cataratas con el AS, en los estudios analizados no se ha encontrado suficiente

información que ayude a resolver todas las dudas. Además de que sería de gran ayuda la realización de estudios que puedan resolver la incógnita sobre el proceso de emulsificación del AS y la razón del porqué se produce. Detectando una evidencia científica limitada y reducida entre todos los estudios, la variedad de opiniones no ayuda a unificar la opinión entre los expertos.

## **CONCLUSIÓN**

El uso del AS tiene grandes ventajas en cirugía de VPP tras un DR como tratamiento. Aunque sí que es cierto que los pacientes deberán ser sometidos a un seguimiento mucho más exhaustivo, pues el uso del AS puede asociarse con el desarrollo de ciertas complicaciones.

1. Reyes, D. J. del C. C. et al. ARTÍCULO DE REVISIÓN Desprendimiento de retina: una revisión bibliográfica necesaria Retinaldetachment: a necessary literature survey. *MEDISAN* vol. 19 78 (2015).
2. Figueroa, M. S., López-Caballero, C. & Contreras, I. Anatomical and functional outcomes of vitrectomy for the treatment of pseudophakic regmatogenous retinal detachment. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)* **85**, 59–63 (2010).
3. Dra. Josefina del Carmen Cano Reyes, Desprendimiento de retina.pdf.
4. Eye Wire | MarieCuriesNews. <https://mariecuriesnews.wordpress.com/2014/05/06/eye-wire/>.
5. Desprendimiento de retina | Tratamiento, síntomas y prevención. <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/oftalmologicas/desprendimiento-retina.html>.
6. Claramunt, L. J. Desprendimiento de retina. *Revista Médica Clínica Las Condes* **21**, 956–960 (2010).
7. SOCV. [https://socv.org/websocv/desprendimiento\\_retina.php?user\\_id=](https://socv.org/websocv/desprendimiento_retina.php?user_id=).
8. Dc, P. M. Incidence and characteristics of rhegmatogenous retinal detachments diagnosed in our area. 6.
9. Silva, P. & Cuadros, J. Desprendimiento de retina regmatógeno. Tratamiento quirúrgico, resultados anatómicos y visuales en el Instituto Nacional de Oftalmología, 2007. 5.
10. Polanco, S. I. L. et al. Epidemiología del desprendimiento de la retina regmatógeno. 13.
11. Problemas oftalmológicos en la visión de los mayores. Tu Optometrista <https://www.tuoptometrista.com/salud-visual-para-mayores/problemas-oftalmologicos-en-la-vision-de-los-mayores/>.
12. Pulido, J. S. *Retina, Coroides Y Vitreo*. (Elsevier España, 2003).
13. Fotocoagulación Láser Argón. <https://www.maculadt.com.pe/tratamientos/fotocoagulacion-laser-argon-26>.
14. ¿Qué es una vitrectomía? Recuperación y Postoperatorio. <https://www.clinicagonzalezcostea.es/que-es-una-vitrectomia-recuperacion-y-postoperatorio/>.
15. Hillier, R. J. et al. The Pneumatic Retinopexy versus Vitrectomy for the Management of Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment Outcomes Randomized Trial (PIVOT). *Ophthalmology* **126**, 531–539 (2019).
16. Valentín-Bravo, Fco. J. et al. Complications associated with the use of silicone oil in vitreoretinal surgery: A systemic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmologica* **100**, (2022).
17. Miller, J. B., Papakostas, T. D. & Vavvas, D. G. Complications of Emulsified Silicone Oil after Retinal Detachment Repair. *Seminars in Ophthalmology* **29**, 312–318 (2014).
18. Banerjee, P. J., Chandra, A., Petrou, P. & Charteris, D. G. Silicone oil versus gas tamponade for giant retinal tear-associated fovea-sparing retinal detachment: a comparison of outcome. *Eye* **31**, 1302–1307 (2017).
19. Schwartz, S. G., Flynn, H. W., Lee, W.-H. & Wang, X. Tamponade in surgery for retinal detachment associated with proliferative vitreoretinopathy. *Cochrane Database Syst Rev* CD006126 (2014) doi:10.1002/14651858.CD006126.pub3.
20. Ni, Y., Fang, H., Zhang, X., Lin, X.-F. & Guo, W.-J. Analysis of the causative factors related to earlier emulsification of silicone oil. *Int J Ophthalmol* **12**, 517–519 (2019).
21. Wong, D. A pilot study on the use of a perfluorohexyloctane/silicone oil solution as a heavier than water internal tamponade agent. *British Journal of Ophthalmology* **89**, 662–665 (2005).
22. Wolf, S., Schön, V., Meier, P. & Wiedemann, P. Silicone oil-RMN3 mixture ('heavy silicone oil') as internal tamponade for complicated retinal detachment. *Retina* **23**, 335–342 (2003).
23. RISK OF SILICONE OIL AS VITREOUS TAMPONADE IN PARS PLANA VITRECTOMY: A Systematic Review and Meta-Analysis - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28248823/>.

24. Romano et al. Intraocular pressure changes following the use of silicone oil or Densiron® 68 as endotamponade in pars plana vitrectomy. *OPHTH* 1391 (2010) doi:10.2147/OPHTH.S14252.
25. Nguyen, Q. H. et al. Incidence and management of glaucoma after intravitreal silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology* **99**, 1520–1526 (1992).
26. Honavar, S. G. et al. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology* **106**, 169–176; discussion 177 (1999).
27. Leaver, P. K., Grey, R. H. & Garner, A. Silicone oil injection in the treatment of massive preretinal retraction. II. Late complications in 93 eyes. *British Journal of Ophthalmology* **63**, 361–367 (1979).
28. Song, Z.-M. et al. A new approach for active removal of 5,000 centistokes silicone oil through 23-gauge cannula. *Retina* **30**, 1302–1307 (2010).
29. Issa, R., Xia, T., Zarbin, M. A. & Bhagat, N. Silicone oil removal: post-operative complications. *Eye* **34**, 537–543 (2020).
30. Goezinne, F., La Heij, E. C., Berendschot, T. T. J. M., Liem, A. T. A. & Hendrikse, F. Risk factors for redetachment and worse visual outcome after silicone oil removal in eyes with complicated retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* **17**, 627–637 (2007).
31. Zafar, S., Shakir, M., Mahmood, S. A., Amin, S. & Iqbal, Z. Comparison of 1000-Centistoke versus 5000-Centistoke Silicone Oil in Complex Retinal Detachment Surgery. *J Coll Physicians Surg Pak* **26**, 36–40 (2016).
32. Casswell, A. G. & Gregor, Z. J. Silicone oil removal. I. The effect on the complications of silicone oil. *British Journal of Ophthalmology* **71**, 893–897 (1987).
33. Reduced rate of retinal detachment following silicone oil removal - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11131411/>.
34. Moisseiev, E., Ohana, O., Gershovitch, L. & Barak, A. Visual prognosis and complications following silicone oil removal. *Eur J Ophthalmol* **23**, 236–241 (2013).
35. Al-Wadani, S. F., Abouammoh, M. A. & Abu El-Asrar, A. M. Visual and anatomical outcomes after silicone oil removal in patients with complex retinal detachment. *Int Ophthalmol* **34**, 549–556 (2014).
36. Scott, I. U. Outcomes of Complex Retinal Detachment Repair Using 1000- vs 5000-Centistoke Silicone Oil. *Arch Ophthalmol* **123**, 473 (2005).
37. Abu-Yaghi, N. E. et al. Characteristics, fates and complications of long-term silicone oil tamponade after pars plana vitrectomy. *BMC Ophthalmol* **20**, 336 (2020).
38. Ratanapakorn, T. et al. Emulsification of Different Viscosity Silicone Oil in Complicated Retinal Detachment Surgery: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. *OPHTH Volume* **14**, 359–367 (2020).
39. Arikan Yorgun, M., Toklu, Y., Mutlu, M. & Ozen, U. Clinical outcomes of 25-gauge vitrectomy surgery for vitreoretinal diseases: comparison of vitrectomy alone and phaco-vitrectomy. *Int J Ophthalmol* **9**, 1163–1169 (2016).
40. Tayyab, H., Khan, A. A. & Javaid, R. M. M. Clinical outcome of 23g Trans-Conjunctival pars plana vitrectomy - a prospective comparison of Phaco-Vitrectomy with only vitrectomy in phakic eyes. *Pak J Med Sci* **33**, 1123–1127 (2017).
41. Scholda, C., Egger, S., Lakits, A. & Haddad, R. Silicone oil removal: Results, risks and complications. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* **75**, 695–699 (2009).
42. Visual outcomes of silicone oil versus gas tamponade for macular hole surgery - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15513473/>.
43. Short-term outcomes of 25-gauge vitrectomy with silicone oil for repair of complicated retinal detachment - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18463516/>.
44. Li, W. et al. Clinical complications of Densiron 68 intraocular tamponade for complicated retinal detachment. *Eye (Lond)* **24**, 21–28 (2010).
45. High-density silicone oil as an intraocular tamponade in complex retinal detachments - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21283158/>.

46. Brănișteanu, D. C., Moraru, A. & Bîlha, A. Anatomical results and complications after silicone oil removal. *Rom J Ophthalmol* **61**, 261–266 (2017).
47. VITREORETINAL SURGERY WITH SILICONE OIL TAMPONADE IN PRIMARY UNCOMPLICATED RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT: Clinical Outcomes and Complications - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26966864/>.
48. Casswell, A. G. & Gregor, Z. J. Silicone oil removal. II. Operative and postoperative complications. *British Journal of Ophthalmology* **71**, 898–902 (1987).
49. The use of silicone oil following failed vitrectomy for retinal detachment with advanced proliferative vitreoretinopathy - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4047599/>.
50. Federman, J. L. & Schubert, H. D. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes after retina-vitreous surgery. *Ophthalmology* **95**, 870–876 (1988).
51. Pavlovic, S., Dick, B., Schmidt, K. G., Tomic, Z. & Latinovic, S. [Long-term outcome after silicone oil removal]. *Ophthalmologie* **92**, 672–676 (1995).
52. Scholda, C. et al. Retinal detachment after silicone oil removal. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* **78**, 182–186 (2000).
53. Jonas, J. B. Retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. *British Journal of Ophthalmology* **85**, 1203–1207 (2001).
54. Lam, R. F. et al. Retinal Redetachment after Silicone Oil Removal in Proliferative Vitreoretinopathy: A Prognostic Factor Analysis. *American Journal of Ophthalmology* **145**, 527-533.e2 (2008).
55. Falkner-Radler, C. I., Smretschnig, E., Graf, A. & Binder, S. Outcome after silicone oil removal and simultaneous 360° endolaser treatment: ACTA OPHTHALMOLOGICA 2010. *Acta Ophthalmologica* **89**, e46–e51 (2011).
56. Ghoraba, H. H., Elgouhary, S. M. & Mansour, H. O. Silicone Oil Reinjection without Macular Buckling for Treatment of Recurrent Myopic Macular Hole Retinal Detachment after Silicone Oil Removal. *J Ophthalmol* **2014**, 434272 (2014).
57. Tavares, R. L. D. P., Nóbrega, M. J., Nóbrega, F. A. J., De Novelli, F. J. & De Oliveira, C. A. C. Timing and outcomes after silicone oil removal in proliferative vitreoretinopathy: a retrospective clinical series. *Int J Retina Vitreous* **1**, 2 (2015).
58. Li, M. et al. Long-term follow-up of primary silicone oil tamponade for retinal detachment secondary to macular hole in highly myopic eyes: a prognostic factor analysis. *Eye* **35**, 625–631 (2021).
59. Long-term heavy silicone oil intraocular tamponade - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25813377/>.
60. Incidence and risk factors associated with retinal redetachment after silicone oil removal in the African population - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27492730/>.
61. Retrospective review of 50 eyes with long-term silicone oil tamponade for more than 12 months - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22138760/>.
62. Removal of silicone oil with 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18040245/>.
63. Anatomical and functional outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28135566/>.
64. Management of recurrent retinal detachment in silicone oil-filled eyes - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11927846/>.
65. Silicone oil in the repair of pediatric complex retinal detachments: a prospective, observational, multicenter study - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10406629/>.
66. The effects of silicone oil removal. Silicone Study Report 6 - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8002836/>.
67. Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of a randomized clinical trial. Silicone Study Report 1 - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1596224/>.

68. Moya, R. et al. The incidence of unexplained visual loss following removal of silicone oil. *Eye (Lond)* **29**, 1477–1482 (2015).
69. Scheerlinck, L. M., Schellekens, P. A., Liem, A. T., Steijns, D. & van Leeuwen, R. Retinal sensitivity following intraocular silicone oil and gas tamponade for rhegmatogenous retinal detachment. *Acta Ophthalmol* **96**, 641–647 (2018).
70. Chen, Y. et al. Silicone oil in vitreoretinal surgery: indications, complications, new developments and alternative long-term tamponade agents. *Acta Ophthalmol* **99**, 240–250 (2021).
71. [Visual loss under silicone oil] - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20234980/>.
72. Di Lauro, S. et al. Loss of Visual Acuity after Successful Surgery for Macula-On Rhegmatogenous Retinal Detachment in a Prospective Multicentre Study. *Journal of Ophthalmology* **2015**, 1–8 (2015).
73. Changes in contrast sensitivity after surgery for macula-on rhegmatogenous retinal detachment - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23831220/>.
74. Population-based estimate of the sibling recurrence risk ratio for rhegmatogenous retinal detachment - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21245406/>.
75. Anatomic and visual outcomes in early versus late macula-on primary retinal detachment repair - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20703177/>.
76. Effect of silicone oil viscosity on emulsification - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3566611/>.
77. Nakamura, K., Refojo, M. F. & Crabtree, D. V. Factors contributing to the emulsification of intraocular silicone and fluorosilicone oils. *Invest Ophthalmol Vis Sci* **31**, 647–656 (1990).
78. Emulsification of silicone oils with specific physicochemical characteristics - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2004732/>.
79. Nazir, H. et al. Multilayered silicone oil droplets of narrow size distribution: preparation and improved deposition on hair. *Colloids Surf B Biointerfaces* **100**, 42–49 (2012).
80. Postoperative intraocular pressure abnormalities in the Silicone Study. *Silicone Study Report 4* - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8233387/>.
81. Temporary silicone oil tamponade and intraocular pressure: an 11-year retrospective study - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8744855/>.
82. Pastor Jimeno, J. C., de la Rúa, E. R., Fernández Martínez, I., del Nozal Nalda, M. J. & Jonas, J. B. Lipophilic substances in intraocular silicone oil. *Am J Ophthalmol* **143**, 707–709 (2007).
83. Nagpal, M., Jain, P. & Nagpal, K. Pars Plana Vitrectomy With or Without Silicone Oil Endotamponade in Surgical Management of Endophthalmitis. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* **1**, 216–221 (2012).
84. Soheilian, M., Mazareei, M., Mohammadpour, M. & Rahmani, B. Comparison of silicon oil removal with various viscosities after complex retinal detachment surgery. *BMC Ophthalmol* **6**, 21 (2006).
85. Oxane HD vs silicone oil and scleral buckle in retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy and inferior retinal breaks - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18369656/>.
86. 1000 cSt silicone oil vs heavy silicone oil as intraocular tamponade in retinal detachment associated to myopic macular hole - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21080197/>.
87. Christensen, U. C. & la Cour, M. Visual loss after use of intraocular silicone oil associated with thinning of inner retinal layers: A CTA OPTHALMOLOGICA 2011. *Acta Ophthalmologica* **90**, 733–737 (2012).
88. Do, T., Hon, D. N., Hien, D. & Cowan, C. L. Clinical Ophthalmology Dovepress Bacterial endogenous endophthalmitis in Vietnam: a randomized controlled trial comparing vitrectomy with silicone oil versus vitrectomy alone. *Clinical Ophthalmology* **8**, 1633–1640 (2014).

89. Efficacy and safety of active silicone oil removal through a 23-gauge transconjunctival cannula using an external vacuum pump - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25938054/>.
90. RETINAL LAYER SEGMENTATION AFTER SILICONE OIL OR GAS TAMPONADE FOR MACULA-ON RETINAL DETACHMENT USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28207606/>.
91. Cankurtaran, V., Citirik, M., Simsek, M., Tekin, K. & Teke, M. Y. Anatomical and functional outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Bosn J of Basic Med Sci* **17**, 74–80 (2017).
92. Comparison of outcomes for traumatic retinal detachment surgery using 1000- or 5000-centistoke silicone oil - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30581298/>.
93. Comparison of Methods of Endotamponade Used During 23-Gauge Pars Plana Vitrectomy and the Risk of Raised Intraocular Pressure During 24-Month Follow-Up: A Retrospective Study of 196 Patients - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31811816/>.
94. Semeraro, F. et al. Comparative assessment of intraocular inflammation following standard or heavy silicone oil tamponade: a prospective study. *Acta Ophthalmol* **97**, e97–e102 (2019).