

---

# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

Asociación Para Evitar la Ceguera en México  
Hospital Dr. Luis Sánchez Bulnes

Tesis de Posgrado para obtener el Título en:  
Oftalmología

Título de Tesis:  
Efecto de crioterapia transquirúrgica en la incidencia  
de glaucoma neovascular en retinopatía diabética.

Autor  
Dra. Carolina Liliana Ramos Villafuerte

---



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.

---

## **Autor**

Dra. Carolina Liliana Ramos Villafuerte

## **Jurado**

Dr. Daniel Ochoa Contreras  
Presidente

Dr. Gerardo García Guzmán  
Secretario

Dra. Evangelia Stangogiannis Druya  
Vocal

Dra. Ana Aurora Lorenzo Mejía  
Vocal

Dr. Abelardo A. Rodríguez Reyes  
Vocal

---

---

# Dedicatorias

---

A Dios

A mis padres, que me han apoyado siempre.

---

# Indice

---

Introducción .....	5
Síntesis del proyecto .....	7
Planteamiento del problema .....	8
Justificación .....	9
Objetivos .....	10
Hipótesis .....	11
Material y métodos .....	12
Resultados .....	13
Discusión .....	16
Conclusiones .....	17
Bibliografía .....	18

---

# Introducción

---

La retinopatía diabética representa la principal causa de ceguera en personas en edad productiva. Se diagnostica en una tercera parte de la población con diagnóstico de diabetes mellitus, y se ha asociado con un aumento en el riesgo de complicaciones vasculares sistémicas. Cada año en Estados Unidos, entre 12,000 y 24,000 pacientes diabéticos presentan ceguera legal como resultado de las complicaciones de retinopatía diabética. La pérdida de la capacidad visual ocurre en la mayoría de los casos debido a desprendimientos de retina, edema macular, hemorragia vítrea y glaucoma neovascular.

El glaucoma neovascular tiene tres estadios clínicos, rubeosis iridis, glaucoma secundario de ángulo abierto y formación de sinequias en el ángulo con cierre angular y aumento de la presión intraocular. Se trata de una patología que produce dolor y amenaza la capacidad visual del paciente. Una tercera parte de los casos de glaucoma neovascular se presentan como consecuencia de retinopatía diabética proliferativa. (2)

La hemorragia vítrea persistente o recurrente después de vitrectomía en pacientes con retinopatía diabética proliferativa se presenta en un 12 a 63% de los casos. Esta hemorragia puede provenir de proliferaciones a partir del sitio de esclerotomía o de la base del vítreo, de lesiones de los vasos retinianos o de tejido fibrovascular remanente. (3)

Desde 1980 se ha utilizado la fotocoagulación panretiniana para tratar el edema macular y las hemorragias vítreas que se producen en la retinopatía diabética proliferativa. Actualmente, la vitrectomía y fotocoagulación láser siguen siendo el manejo convencional de la retinopatía diabética. (2)

La vitrectomía vía pars plana es un procedimiento efectivo para preservar la capacidad visual en estos pacientes. (1) Está indicada en pacientes con hemorragia vítrea que no cede en 6 a 8 semanas. (4)

Se ha reportado el posible beneficio de la aplicación de crioterapia en los sitios de esclerotomía para prevenir la hemorragia vítrea persistente o recurrente, (3) y de la

combinación de crioterapia en retina periférica y en los sitios de esclerotomía para la inhibición del crecimiento de proliferaciones fibrovasculares.(5)

La combinación de fotocoagulación láser y aplicación de crioterapia se ha utilizado en el tratamiento de la retinopatía del prematuro, obteniendo resultados favorables, y posiblemente también disminuya el número de complicaciones que se presentan al usar crioterapia o fotoablación láser en exceso.(6)

---

# Síntesis del Proyecto

---

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva, comparando los resultados obtenidos en pacientes con retinopatía diabética proliferativa a quienes se les realizó vitrectomía vía pars plana y fotocoagulación láser con o sin aplicación de crioterapia. Se analizó la presencia de glaucoma neovascular, hemorragia vítrea recurrente y la capacidad visual postoperatoria.

---

# Planteamiento del Problema

---

¿La aplicación de crioterapia durante la vitrectomía en pacientes con retinopatía diabética proliferativa puede disminuir la posibilidad de desarrollo de glaucoma neovascular o de hemorragia recurrente? ¿Puede disminuir la posibilidad de pérdida total de la visión?

---

# Justificación

---

La retinopatía diabética es la causa mas frecuente de ceguera en México. Puede producir una pérdida significativa de la capacidad visual en personas en edad productiva. La vitrectomía vía pars plana es un procedimiento utilizado para preservar la capacidad visual en pacientes con retinopatía diabética proliferativa. En la Asociación para Evitar la Ceguera en México, este procedimiento es realizado con y sin la aplicación de crioterapia como coadyuvante de la fotocoagulación con láser, por lo que planteamos el comparar ambos procedimientos y su efecto en ambos grupos en relación a la evolución postoperatoria de los casos.

---

# Objetivos

---

## General

Evaluar los resultados obtenidos en pacientes con retinopatía diabética proliferativa tras la realización de vitrectomía vía pars plana y fotocoagulación láser con o sin aplicación de crioterapia transquirúrgica.

## Específicos

Determinar la presencia de hemorragia vítrea recurrente.

Determinar la presencia de glaucoma neovascular.

Comparar la capacidad visual postoperatoria.

Determinar las complicaciones observadas.

---

# Hipótesis

---

Aplicar crioterapia como coadyuvante al realizar vitrectomía vía pars plana y fotocoagulación láser a pacientes con retinopatía diabética proliferativa disminuye el riesgo de desarrollo de glaucoma neovascular y de hemorragia vítrea recurrente.

Hipótesis nula

La aplicación de crioterapia durante la cirugía no modifica el resultado postoperatorio.

---

# Material y Métodos

---

## Diseño del Estudio

Cohorte retrospectiva, intervencionista, comparativa.

## Criterios de Inclusión

Pacientes con retinopatía diabética proliferativa a quienes se les realizó vitrectomía vía pars plana y fotocoagulación láser con o sin aplicación de crioterapia durante el periodo comprendido entre Octubre de 2006 y Septiembre de 2007.

## Criterios de Exclusión

Diagnóstico previo de glaucoma. Aplicación de fármacos antiangiogénicos durante la cirugía o en el postoperatorio inmediato.

## Metodología

Se incluyó a todos los pacientes con diagnóstico de retinopatía diabética proliferativa o retinopatía diabética fotocoagulada activa a quienes se les realizó vitrectomía vía pars plana y fotocoagulación láser durante el periodo especificado. En la consulta de ingreso se obtienen las variables edad, sexo, tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus y antecedente de fotocoagulación retiniana. La capacidad visual inicial se obtiene en el ingreso a retina o la consulta de programación de cirugía.

En consultas programadas 1 día, 1 semana, 1 mes y un número variable de consultas consecutivas, se realizó exploración buscando hemorragia vítrea recurrente, glaucoma neovascular, complicaciones y capacidad visual final.

---

# Resultados

---

Se incluyeron en total 305 ojos de 284 pacientes. El seguimiento mínimo después de cirugía fue de 2 meses, con un promedio de 14.27 meses.

## Grupo 1, Crioterapia:

Se incluyeron 75 pacientes, 38 hombres y 37 mujeres. La edad de los pacientes fue de 34 a 84 años, la edad promedio fue de 52.7 años. Los pacientes tenían diagnóstico previo de diabetes mellitus entre 2 y 30 años antes, con un promedio de 14.5 años de diagnóstico.

El tiempo de seguimiento mínimo de los pacientes fue de 2 meses, con un tiempo promedio de seguimiento de 14.3 meses.

El total fue de 84 ojos, 41 ojos derechos y 43 ojos izquierdos. 28 ojos habían recibido fotocoagulación láser previa al tratamiento quirúrgico (33.33%).

Se utilizó como tamponade: Silicón en 68 ojos, solución salina balanceada en 6, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> en 2, aire en 5 y SF<sub>6</sub> en 3 ojos.

Se diagnóstico hemorragia vítrea recurrente en 6 ojos, (7.14%). El tamponade utilizado en estos ojos fue silicón en 4, solución salina balanceada en 1 y SF<sub>6</sub> en 1 ojo. 4 ojos habían sido tratados mediante fotocoagulación panretiniana previa y 2 no habían recibido ningún tratamiento previo. La hemorragia vítrea se observó en la consulta de revisión de 1 semana después de la cirugía en 2 ojos, a los 2 meses después de la cirugía en 3 ojos y 6 meses después en 1 ojo.

El glaucoma neovascular se presentó solamente en 2 ojos (2.38%). 1 había sido fotocoagulado previamente y presentó esta complicación 3 meses después de la cirugía. El otro ojo no había recibido tratamiento previo y la complicación se observó 14 meses después del procedimiento quirúrgico. Ambos habían sido manejados con silicón como tamponade.

La pérdida total de la percepción de luz se presentó en 15 ojos (17.85%).

Otras complicaciones observadas incluyeron desprendimiento de retina en 20 ojos, glaucoma secundario a cirugía de retina en 7 ojos, membrana epiretiniana en 1, rubeosis iridis en 2, y descompensación corneal en 1 ojo.

#### Grupo 2 Sin Crioterapia:

Formado por 209 pacientes, 83 hombres y 126 mujeres, con diagnóstico de diabetes mellitus entre 1 y 37 años antes, en promedio 15.67 años. Se incluyeron un total de 221 ojos, de los cuales 103 (46.60%) habían sido fotocoagulados previamente.

El tiempo de seguimiento mínimo de los pacientes fue de 2 meses, con un tiempo promedio de seguimiento de 14.16 meses

Se utilizó como tamponade: Silicón en 155 ojos, solución salina balanceada en 26, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> en 13, aire en 19 y SF<sub>6</sub> en 8 ojos.

Se diagnosticó hemorragia vítrea recurrente en 36 ojos (16.28%). De estos, se utilizó como tamponade silicón en 16 ojos, solución salina balanceada en 5, aire en 7, SF<sub>6</sub> en 3 y C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> en 5 ojos. 20 ojos habían recibido fotocoagulación láser previa y 16 no habían tenido tratamiento previo.

Se diagnosticó glaucoma neovascular en 10 ojos (4.52%).

Se encontró pérdida de la percepción de luz en 55 casos (24.88%). En un caso el paciente presentó dolor intenso que no respondió a manejo médico, por lo que finalmente se realizó evisceración.

Las complicaciones observadas fueron desprendimiento de retina en 57 ojos, glaucoma secundario a cirugía de retina en 14 ojos, membrana epiretiniana en 5 pacientes, rubeosis en 2 casos, edema macular en 1 caso y úlcera corneal en 1 caso.

Realizamos una comparación de la presencia de hemorragia vítrea entre los grupos mediante una prueba de  $\chi^2$ , encontrando una p de 0.043, lo cual es estadísticamente significativo.

Analizamos la presencia de glaucoma neovascular comparando ambos grupos mediante  $\chi^2$ , encontrando una p de 0.0075, lo cual es estadísticamente significativo.

Comparamos la capacidad visual pre y postquirúrgica en ambos grupos mediante prueba de anova, encontrando una significancia en el grupo 1 de 0.374 entre el prequirúrgico y postquirúrgico. En el grupo 2 encontramos una p de 0.613.

En el análisis de la capacidad visual prequirúrgica entre grupo 1 y grupo 2 encontramos una p de 0.461, lo cual indica que nuestros grupos son comparables.

La capacidad visual postquirúrgica entre grupo 1 y 2 fue analizada mediante t de student, encontrando una p de 0.18, lo cual no es estadísticamente significativo.

Comparamos la incidencia de ceguera, definida como pérdida total de percepción de luz entre ambos grupos mediante  $\chi^2$ , encontrando una p de 0.017, lo cual es estadísticamente significativo, indicando que el grupo con crioterapia tiene menor probabilidad de pérdida total de la visión.

---

## Discusión

---

La edad de nuestros pacientes fue similar en ambos grupos, y el tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus fue de 14.21 años antes del procedimiento quirúrgico. Esto coincide con reportes previos en que se ha observado que las complicaciones de retinopatía diabética que requieran cirugía se presentan alrededor de los 15 años a partir del diagnóstico.

La agudeza visual en pacientes con retinopatía diabética disminuye cuando se presenta retinopatía diabética proliferativa o edema macular. Diversos estudios clínicos han demostrado que el riesgo de desarrollo o aumento de la gravedad de la retinopatía diabética se reduce de forma importante al mantener un control glucémico adecuado, reflejado con un nivel de hemoglobina glucosilada menor a 7%(7). Sin embargo, la población incluida en este trabajo se observaba un descontrol metabólico importante que llevó a los pacientes a estadios avanzados de la enfermedad. El análisis del efecto del control metabólico sobre el desenlace postquirúrgico no fue un objetivo de este trabajo.

La fotocoagulación láser panretiniana es parte del tratamiento de la retinopatía diabética proliferativa, ya que ha demostrado ser eficaz para prevenir la pérdida severa de agudeza visual y la ceguera. Por lo tanto, todos nuestros pacientes recibieron fotocoagulación panretiniana de forma convencional durante la cirugía.

Encontramos que ambos grupos tienen una disminución de la capacidad visual, independientemente de la técnica quirúrgica.

---

# Conclusiones

---

El uso de crioterapia durante la vitrectomía con fotocoagulación láser convencional disminuye la probabilidad de hemorragia vítrea recurrente y de desarrollo de glaucoma neovascular.

Al comparar la incidencia de ceguera entre los dos grupos, encontramos que la aplicación de crioterapia durante el procedimiento quirúrgico sí ayuda a disminuir la probabilidad de pérdida total de percepción de luz.

---

# Bibliografía

---

1. Fumiki Okamoto, Yoshifumi Okamoto, Shinichi Fukuda, Takahiro Hiraoka, and Tetsuro Oshika. Vision-Related Quality of Life and Visual Function Following Vitrectomy for Proliferative Diabetic Retinopathy. *American Journal of Ophthalmology*. June 2008. 1031 - 1036
2. Nina Tumosa, PhD. Eye Disease and the Older Diabetic. *Clin Geriatr Med* 24 (2008) 515-527
3. Chung-May Yang, Po-Ting Yeh, Chang-Hao Yang, and Muh-Shy Chen. Bevacizumab Pretreatment and Long-acting Gas Infusion on Vitreous Clear-up After Diabetic Vitrectomy. *American Journal of Ophthalmology*. August 2008. 211-217
4. Sandeep Saxena MS, MNAMS; Sbhadra Jalali, MS; Lalit Verma, MD; Avinash Pathengay, FRCS. Management of Vitreous Haemorrhage. *Indian Journal of Ophthalmology*. Vol. 51 No. 2. June 2003. 189-196
5. Yeh PT; Yang CM; Yang CH; Huang JS. Cryotherapy of the anterior retina and sclerotomy sites in diabetic vitrectomy to prevent recurrent vitreous hemorrhage: an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology*; 2005 Dec; 112(12); p. 2095-102
6. Autrata R; Senkova K; Holousova M; Helmanova I; Pyrochtova S. Combined treatment with laser photocoagulation and cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity. *European journal of ophthalmology*; 2008 Jan-Feb; 18(1); p. 112-7
7. Preventing blindness due to diabetic retinopathy. Control glycaemia and blood pressure, and monitor the eyes. *Prescrire Int*. 2010 Feb;19(105):35-8.