



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

RESULTADOS DE TRABECULOTOMÍA EXTERNA CON  
PROLENE COMBINADO CON FACOEMULSIFICACIÓN EN  
GLAUCOMA CRÓNICO

OUTCOMES OF COMBINED PROLENE EXTERNAL  
TRABECULOTOMY WITH PHACOEMULSIFICATION IN  
CHRONIC GLAUCOMA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
OFTALMOLOGÍA

AUTORA

KIMBERLI NATALI MARIA SANCHEZ GARCIA

ASESOR

RAUL NAVARRO FIGUEROA

CO- ASESOR

WALDO LOAYZA GAMBOA

LIMA – PERÚ

2024

# RESULTADOS DE TRABECULOTOMÍA EXTERNA CON PROLENE COMBINADO CON FACOEMULSIFICACIÓN EN GLAUCOMA CRÓNICO

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>12%</b>
<b>2</b>	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.xoc.uam.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>agris.fao.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Anahuac México Sur</b>	<b>1%</b>

Trabajo del estudiante

---

<b>9</b>	<b>enfermeriasalamanca.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>10</b>	<b>es.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>11</b>	<b>www.iconocast.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>12</b>	<b>aprenderly.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %

---

Excluir citas      Apagado  
Excluir bibliografía      Apagado

Excluir coincidencias      Apagado

## 1. RESUMEN

**Introducción:** el glaucoma es la segunda causa de ceguera irreversible. En el tiempo, se han desarrollado diferentes técnicas quirúrgicas, siendo las mínimamente invasivas alentadoras por la rápida recuperación y efectividad como la trabeculotomía transluminal asistida con gonioscopía, sin embargo, resulta un reto en glaucoma de ángulo estrecho, aún practicando la facoemulsificación como paso previo, por lo tanto, la trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación, resulta más prometedora, al incluir este grupo poblacional.

**Objetivo:** describir los resultados de trabeculotomía externa con prolene con facoemulsificación en glaucoma crónico.

**Diseño del estudio:** Estudio descriptivo, retrospectivo, serie de casos clínicos.

**Población y muestra :** Pacientes sometidos a trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico.

**Procedimientos y técnicas :** Se solicitará aprobación al comité de ética, luego se realizará la recolección de datos.

**Análisis estadístico :** se vaciará los datos en hoja de excel y se procesará según el tipo de variables (cualitativas/cuantitativas).

**Palabras claves:** “facoemulsificación”, “trabeculotomía”, “glaucoma”

## 2. INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una enfermedad que se caracteriza por la pérdida adquirida de células ganglionares retinales y axones dentro del nervio óptico que conlleva a disminución progresiva de la agudeza visual pudiendo llegar al cese de la

percepción de luz. (1) Representa la segunda causa de ceguera irreversible en Estados Unidos que ocurre mayormente en adultos mayores. (2)

El factor de riesgo modificable más importante es la presión intraocular, lo cual el tratamiento consiste en disminuirla (3, 4), mediante drogas oculares tópicas, terapia láser e intervenciones quirúrgicas. (5)

Dentro de las intervenciones quirúrgicas está la trabeculotomía que consiste en incrementar el paso de humor acuoso por el canal de Schlemm al emplear una cánula, fistulizando después la malla trabecular a la cámara anterior, utilizando un enfoque externo con un corte escleral. (6) Esta técnica se remonta desde hace varios años, debido a que se realiza en el manejo del glaucoma congénito, que fue desarrollado por Smith (sutura nylon) (7), y Burian (probeta de metal) (8) mediante un abordaje externo, teniendo como desventaja el paso incompleto por el canal de Schlemm.

La trabeculotomía con abordaje circunferencial de 360 grados de la malla trabecular, fue introducido por Beck y Lynch (9) que modificaron el uso de una probeta metálica rígida por la sutura polipropileno 6/0, que se dirigía partiendo debajo de un corte escleral a espesor parcial, hacia alrededor del limbo con el objetivo de aperturar todo el ángulo camerular.(9)

Sin embargo, con el paso del tiempo, se han ido desarrollando nuevas técnicas quirúrgicas que son mínimamente invasivas (MIGS), que se subdividen según diferentes mecanismos (incremento del flujo trabecular, incremento del flujo supracoroideo, o formación de ampollas conjuntivales). (10) (11) Desde el año 2014, se propuso un abordaje interno mediante el uso de microincisiones de la cámara anterior, que no requería la manipulación de la conjuntiva que en la

actualidad se realiza en glaucoma primario y secundario de ángulo abierto, con una recuperación más rápida que las técnicas convencionales.(12)

No obstante, es frecuente diagnosticar a la vez catarata y glaucoma, (13) por lo que los cirujanos oftalmólogos en ocasiones optan por manejar estas dos entidades a la vez. Existe también una técnica combinada con facoemulsificación que puede realizarse junto con la trabeculotomía transluminal con gonioscopía asistida (14) modificado con prolene (15) .

Aunque existen grandes ventajas, existen contraindicaciones relativas como glaucoma primario o secundario de ángulo estrecho (12) , debido a que se requiere una adecuada visualización de las estructuras del ángulo camerular, específicamente de la malla trabecular para efectuar una técnica quirúrgica ideal. Sin embargo, en un estudio de Sharkawi, se demostró ser también efectiva en este grupo poblacional, si se realizaba luego de la facoemulsificación. (16) Por este motivo, este estudio busca medir los resultados de la trabeculotomía externa con prolene, combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico, debido a que resulta una técnica más segura con rápida recuperación en un grupo poblacional más amplio, que se realiza en el Instituto Nacional de Oftalmología.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Cuáles son los resultados de trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico?

### **3. OBJETIVOS**

- **Objetivo principal**

- Determinar los resultados de la trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico.

- **Objetivos específicos**

- Describir características demográficas de los pacientes sometidos a trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico.
- Determinar características clínicas de los pacientes sometidos a trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico.

### **4. MATERIAL Y MÉTODO**

- a. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, serie de casos clínicos.

- b. POBLACIÓN DE INTERÉS Y CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

Pacientes sometidos a trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico desde 1 de Marzo 2023 a 31 de Abril de 2023.

**Criterios de selección:**

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes con glaucoma crónico de ángulo estrecho
- Pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto
- Pacientes con glaucoma pseudoexfoliativo

**Criterios de exclusión:**

- Glaucoma neovascular
- Disgenesia angular
- Pacientes anticoagulados
- Opacidad corneal
- Descompensación corneal

**c. MUESTRA**

**i. Unidad de muestreo**

Pacientes sometidos a trabeculotomía externa con prolene combinada con facoemulsificación en glaucoma crónico.

- ii. **Tipo de muestreo:** No aleatorio, por conveniencia y censal.  
Se incluirá todos los casos que cumplan con los criterios de inclusión.



d. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLE:

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Valores de las categorías</b>	<b>Instrumento</b>
Agudeza visual (AV)	Capacidad de nuestro sistema visual para distinguir detalles de forma nítida a una distancia	Agudeza visual registrada en historia clínica	Cualitativa	Nominal	Registro en cartilla de Snellen.	Ficha de recolección de datos
Presión intraocular (PIO)	Presión del líquido que se encuentra dentro del ojo.	Presión en mmHg medido por tonometría de aplanación	Cuantitativa	Continua	PIO expresada en mmHg	Ficha de recolección de datos
Edad	Años de vida de una persona	Edad en años	Cuantitativa	Continua	Edad expresada en años	Base de datos de Microbiología
Sexo	Condición orgánica: masculino o femenino	Género descrito en la base de datos	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino	Base de datos de Microbiología

Procedencia	Lugar de residencia de una persona.	Lugar de procedencia descrita en la base de datos.	Cualitativa	Nominal	Se tomarán en cuenta: Lima, Otras regiones (procedencia diferente a Lima)	Base de d de Microbiol
Campo visual	Espacio que abarca la visión de un ojo inmóvil mirando a un punto fijo	Espacio que abarca la visión medido por campimetría	Cualitativa	Nominal	Leve, moderado, severo	Ficha d recolectió datos
Número de medicamentos	Cantidad de medicamentos anti hipertensivos	Se tomará en cuenta la cantidad de fármacos	Cualitativa	Nominal	Número de medicamentos	Ficha d recolectió datos
Densidad celular endotelial corneal	Cantidad de número de células endoteliales	Cantidad de número de células endoteliales	Cualitativa	Nominal	Si/no	Ficha d recolectió datos

**e. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS**

**Preparación e implementación**

Se solicitará la aprobación del proyecto al Comité de Investigación del Instituto Nacional de Oftalmología. Una vez obtenida la aprobación, se solicitará al área de estadística, la data de los pacientes que cumplan con los criterios del estudio. Además, se solicitarán las historias clínicas de los pacientes, evaluando los resultados al inicio del tratamiento y 3 meses después. Se llenará la ficha de recolección de datos (anexo 1).

**Tamizaje y enrolamiento:** No aplica.

**Visitas o Seguimiento:** No aplica

**Recolección de datos (e instrumentos a utilizar)**

Se empleará la ficha de recolección de datos elaborada por autora.

**Aplicación de cuestionarios:** No aplica

**f. ASPECTOS ÉTICOS**

El estudio cumplirá con las consideraciones éticas vigentes para la investigación en humanos; como los principios de la Declaración de Helsinki. Se solicitará la aprobación del Comité de Ética del Instituto Nacional de Oftalmología (INO) y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Al ser un estudio retrospectivo, no será necesaria la aplicación de consentimiento informado. Así mismo, se ocultará la identidad de los participantes y se conservará la confidencialidad de los datos.

#### **g. PLAN DE ANÁLISIS**

Los valores obtenidos serán vaciados a una hoja Excel según cada uno de los ítems que constan en la ficha de recolección de datos.

Para el análisis de las variables se utilizará estadística descriptiva.

En el caso de las variables cualitativas, se describirá la frecuencia y porcentaje de cada una de estas; para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central como la media, mediana, moda, desviación estándar y rangos intercuartiles según corresponda.

#### **5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Yao F, Peng J, Zhang E, Ji D, Gao Z, Tang Y, et al. Pathologically high intraocular pressure disturbs normal iron homeostasis and leads to retinal ganglion cell ferroptosis in glaucoma. *Cell Death Differ* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];30(1):69–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35933500/>
2. Dietze J, Blair K, Havens SJ, Adams M. Glaucoma (Nursing). *StatPearls* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22687296>
3. De Moraes CG, Liebmann JM, Levin LA. Detection and measurement of clinically meaningful visual field progression in clinical trials for glaucoma. *Prog Retin Eye Res* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];56:107–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27773767/>
4. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. *JAMA* [Internet]. 2014 May 5 [cited 2023 Sep 9];311(18):1901. Available from: </pmc/articles/PMC4523637/>
5. Storgaard L, Tran TL, Freiberg JC, Hauser AS, Kolko M. Glaucoma Clinical Research: Trends in Treatment Strategies and Drug Development. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021 Sep 13 [cited 2023 Sep 9];8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34589504/>
6. Mocan MC, Mehta AA, Aref AA. Update in Genetics and Surgical Management of Primary Congenital Glaucoma. *Turk J Ophthalmol* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Sep 9];49(6):347. Available from: </pmc/articles/PMC6961078/>

7. SMITH R. A new technique for opening the canal of Schlemm. Preliminary report. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 1960 [cited 2023 Sep 9];44(6):370–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13832124/>
8. Burian HM. A Case of Marfan’s Syndrome with Bilateral Glaucoma\*: With Description of a new Type of Operation for Developmental Glaucoma (Trabeculotomy Ab Externo). *Am J Ophthalmol* [Internet]. 1960 Dec 1 [cited 2023 Sep 9];50(6):1187–92. Available from: <http://www.ajo.com/article/0002939460910072/fulltext>
9. Beck AD, Lynch MG. 360 degrees trabeculotomy for primary congenital glaucoma. *Arch Ophthalmol* [Internet]. 1995 [cited 2023 Sep 9];113(9):1200–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7661757/>
10. Mathew DJ, Buys YM. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: A Critical Appraisal of the Literature. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-121219-081737> [Internet]. 2020 Sep 16 [cited 2023 Sep 9];6:47–89. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-vision-121219-081737>
11. Pillunat LE, Erb C, Jünemann AGM, Kimmich F. Micro-invasive glaucoma surgery (MIGS): a review of surgical procedures using stents. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2017 Aug 29 [cited 2023 Sep 9];11:1583–600. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28919702/>
12. Gurnani B, Tripathy K. Minimally Invasive Glaucoma Surgery. *StatPearls* [Internet]. 2023 Jun 20 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582156/>
13. Vinod K, Gedde SJ, Feuer WJ, Panarelli JF, Chang TC, Chen PP, et al. Practice Preferences for Glaucoma Surgery: A Survey of the American Glaucoma Society. *J Glaucoma* [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 9];26(8):687. Available from: </pmc/articles/PMC5726398/>
14. Kung JS, Choi DY, Cheema AS, Singh K. Cataract Surgery in the Glaucoma Patient. *Middle East Afr J Ophthalmol* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];22(1):10. Available from: </pmc/articles/PMC4302462/>
15. Loayza-Gamboa W, Martel-Ramirez V, Inga-Condezo V, Valderrama-Albino V, Alvarado-Villacorta R, Valera-Cornejo D. Outcomes of Combined Prolene Gonioscopy Assisted Transluminal Trabeculotomy with Phacoemulsification in Open-Angle Glaucoma. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2020 [cited 2023 Aug 5];14:3009. Available from: </pmc/articles/PMC7537843/>
16. Sharkawi E, Artes PH, Lindegger DJ, Dari ML, Wardani M El, Pasquier J, et al. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy in primary angle-closure glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* [Internet].

2021 Oct 1 [cited 2023 Sep 9];259(10):3019–26. Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34155560/>

## 6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

### a. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Clasificación del gasto	Bienes				
	Partida	Nombre del recurso	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo acumulado (s/.)
		Material de consumo			
2.3.1 5.1	2	Papel Bond A-4 (millares)	1	15	15
2.3.1 5.1	2	Bolígrafos	10	1	10
2.3.1 5.1	2	Resaltadores	1	2	2
2.3.1 5.1	2	Corrector	1	2	2
2.3.1 5.1	2	Borradores	2	2	4
2.3.1 5.1	2	CDS	2	1	2
				<b>Subtotal</b>	<b>35</b>
Clasificación del gasto	Servicios				
	Partida	Nombre del recurso	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo acumulado (s/.)
		Recursos necesarios			
2.3.27.4	9	Servicio de procesamiento de datos	5	50	250
2.3.21.1	1	Pasajes y gastos de transportes	50	2.5	125
2.3.22.4	4	Impresiones (hojas)	500	0.2	100
2.3.22.4	4	Fotocopiado	200	0.5	100

2.3.22.4	4	Empastado	6	20	120
23.22.2	1	Servicio telefónico	100	0.5	50
23.22.2	3	Internet y otros (horas)	200	1	200
2.3.26	1	Gastos de servicio de trámites administrativos	5	40	200
2.3.2 1.1	99	Otros gastos	10	15	150
<b>Subtotal</b>					<b>1295</b>
<b>Total</b>					<b>1330</b>

**b. CRONOGRAMA DE TRABAJO**

MES Y AÑO	MAY 2023	JUL 2023	SET 2023	NOV 2023	ENERO 2024
Elaboración del proyecto investigación	X				
Presentación y aprobación por el comité de ética del proyecto de investigación		X			
Recolección de información			X		
Análisis de la información			X		
Revisión de resultado			X		
Elaboración del informe final			X	X	
Presentación del trabajo de investigación					X



7. ANEXOS:

**ANEXO 1: Ficha de recolección de datos**

Historia clínica	
Edad	_____ años
Sexo	F ___ M ___
Procedencia	Lima/ provincia
Agudeza visual	Inicial: ___ Final: ___
Presión intraocular	Inicial: ___ Final: _____
Número de medicamentos	Pre tratamiento : ___ post tratamiento: _____
Campo visual	Leve/ moderado/ severo
Microscopia especular	Si ___ no ___
Tipo de glaucoma	Abierto/cerrado
Degeneración macular relacionada a la edad	Si/ no
Clasificación de catarata según LOCS III	
Presencia de pseudoexfoliación	Si / no
Presenta retinopatía miopica	Si/ no
Excavación del nervio óptico	
Complicaciones quirúrgicas	