



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

"DR. EDUARDO LICEAGA"

SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA "DR. MAGÍN PUIG SOLANES"

**PREVALENCIA DE SUPERVIVENCIA DEL INJERTO CORNEAL POSTERIOR AL
TRATAMIENTO DE GLAUCOMA SECUNDARIO A QUERATOPLASTIA
PENETRANTE**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL:

TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. ALEJANDRA LUZ ITURBE HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS:

DR. SERGIO HERRERO HERRERA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2023



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.

AGRADECIMIENTOS

*A DIOS, NUNCA ES TARDE PARA COMPRENDER EL CAMINO QUE TRAZA PARA
NOSOTROS.*

*LETY Y GERARDO, HAN SIDO MI PILAR EN ESTA VIDA, SIN USTEDES NADA HABRÍA
SIDO POSIBLE.*

*GUSTAVO, AQUÍ ESTAMOS UNA VEZ MÁS, SALIENDO ADELANTE EN ESTA AVENTURA,
GRACIAS.*

Tabla de contenido

I. RESUMEN ESTRUCTURADO	4
II. PREVALENCIA DE SUPERVIVENCIA DEL INJERTO CORNEAL POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE GLAUCOMA SECUNDARIO A QUERATOPLASTIA PENETRANTE.	4
1. Antecedentes	5
2. Planteamiento del problema	7
3. Justificación	8
4. Hipótesis	8
5. Objetivos	8
5.1 Objetivo general.....	8
5.2 Objetivos específicos	9
6 Metodología	9
6.1 Tipo y diseño de estudio	9
6.2 Población	9
6.3 Tamaño de la muestra	9
6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	10
6.5 Definición de las variables	10
6.6. Procedimiento.....	11
6.7. Análisis estadístico.....	12
7. Resultados	13
8. Discusión.....	18
9. Conclusiones	20
10. Aspectos éticos y de bioseguridad	21
11. Relevancia y expectativas.....	21
12. Recursos disponibles (humanos, materiales y financieros).....	22
13. Referencias	22

I. RESUMEN ESTRUCTURADO

II. PREVALENCIA DE SUPERVIVENCIA DEL INJERTO CORNEAL POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE GLAUCOMA SECUNDARIO A QUERATOPLASTIA PENETRANTE.

ANTECEDENTES

La pérdida de transparencia corneal es una causa de ceguera; debido a patologías como infecciones, traumatismos, quemaduras, inflamación, enfermedades de origen genético, condiciones degenerativas. Actualmente la ceguera corneal es reversible gracias a la posibilidad de realizar una queratoplastia penetrante (QPP) de un donante humano preservando la integridad anatómica del ojo mediante el reemplazo de todas las capas de la córnea. Dentro de las complicaciones postquirúrgicas se encuentran la hipertensión ocular y el glaucoma. Estos últimos comprometen el pronóstico visual, debido al riesgo de pérdida de células endoteliales probablemente por la hipoxia generada por una alteración en el flujo del humor acuoso, fallo del injerto corneal y daño irreversible del nervio óptico.

OBJETIVOS

Determinar la supervivencia del injerto corneal en relación al tipo de tratamiento establecido para pacientes que desarrollaron glaucoma secundario a queratoplastia penetrante durante el periodo comprendido de enero 2017 a diciembre 2021.

JUSTIFICACIÓN

Hacen falta estudios en hospitales de referencia a nivel nacional que muestren la relación existente entre glaucoma secundario a QPP con los diversos esquemas de tratamientos estandarizados y la supervivencia del injerto corneal. Esto a su vez, proporcionaría una directriz hacia la generación y planeamiento de la mejor optimización de recursos tanto de la población en estudio como la unidad hospitalaria.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, se recabarán datos de los expedientes resguardados en el archivo clínico del servicio de Oftalmología del Hospital General de México en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2021.

RESULTADOS ESPERADOS

Supervivencia del injerto corneal, basado en el tipo de tratamiento utilizado para el glaucoma secundario a queratoplastia penetrante.

I. Palabras clave

Queratoplastia penetrante, glaucoma secundario, supervivencia del injerto corneal.

1. Antecedentes

De acuerdo con las OMS se estima que a nivel mundial existen 2200 millones de personas que presentan deficiencia visual o ceguera. Esto conlleva en la edad adulta a una disminución en su actividad laboral, con consecuencias a nivel económico, social, alteraciones en la salud mental y nivel de bienestar, al condicionar carencia de independencia. Definiendo el concepto de ceguera, esta corresponde a una AV menor a 20/400 hasta no percepción luminosa (NPL)¹.

La pérdida de la transparencia corneal es una causa de ceguera; debido a patologías como infecciones, traumatismos, quemaduras, inflamación, enfermedades de origen genético, condiciones degenerativas. Actualmente la ceguera corneal es reversible gracias a la posibilidad de realizar un trasplante de una córnea de un donante humano.⁷

La queratoplastia penetrante es una técnica quirúrgica usada como medida de rehabilitación, para preservar la integridad anatómica del ojo mediante el reemplazo de todas las capas de la córnea, a través de un disco corneal central en una córnea enferma por una córnea sana de un donante humano fallecido. Usualmente la vía alogénica es la de mayor tasa de éxito.² Busca disminuir el dolor o remover tejido enfermo, e incluso con fines cosméticos en aquellos ojos con poco pronóstico visual¹⁰; así mismo, conlleva el riesgo de complicaciones; tales como rechazo del injerto corneal, irregularidades refractivas, persistencia de defecto epitelial, endoftalmitis, queratitis microbiana, aumento de presión intraocular (PIO) y glaucoma.²

Rechazo del injerto corneal es un proceso mediado inmunológicamente en donde hay una descompensación del injerto corneal que puede ser reversible; a diferencia del fallo del injerto corneal donde hay pérdida de la transparencia del injerto de manera irreversible a pesar de un adecuado tratamiento inmunosupresor.¹⁵

Irvine y Kaufman en 1969 fueron los primeros en describir la incidencia de aumento de la presión intraocular tras una queratoplastia penetrante.⁹ Un rango

promedio a nivel mundial de incidencia de glaucoma tras una queratoplastia penetrante se ha reportado desde un 9 a 35%.

Tras la realización de una queratoplastia penetrante (QPP) se ha visto que la prevalencia en el desarrollo de glaucoma es de 10% y para la presentación de hipertensión intraocular ha sido de 27.69%¹⁴, ambos asociados con características demográficas y clínicas; dentro de los factores de riesgo con mayor prevalencia en relación al desarrollo de glaucoma post QPP se encontró a la queratoplastia bulosa.^{13,3}

El glaucoma se refiere a un grupo de enfermedades identificado por la asociación entre pérdida de células ganglionares de la retina, el afinamiento de las fibras nerviosas y una excavación aumentada en el nervio óptico.^{3,4}

La hipertensión ocular puede presentarse hasta en un tercio de pacientes sometidos a QPP, es una complicación que debe reconocerse y tratarse manera urgente; pues puede condicionar glaucoma secundario y este es la segunda causa de fallo de injerto corneal y a su vez, es la principal causa de ceguera en pacientes sometidos a este procedimiento.¹⁰

Varios factores intervienen en el aumento de la presión intraocular posterior a la realización de una queratoplastia penetrante tales como; retención de material viscoelástico que obstruye la malla trabecular, distorsión anatómica del ángulo iridocorneal con colapso de la malla trabecular, inflamación postoperatoria, prolapso del vítreo en el ángulo, lesión iatrogénica del ángulo, la técnica de sutura, presencia de sinequias anteriores periféricas, el uso de esteroides tópicos, el rechazo del injerto y la presencia de glaucoma preoperatorio.¹⁰

El aumento de presión intraocular, así como el desarrollo de glaucoma posterior a una queratoplastia penetrante compromete el pronóstico visual, debido al riesgo de pérdida de células endoteliales probablemente por la hipoxia generada por una alteración en el flujo del humor acuoso, fallo del injerto corneal y daño irreversible del nervio óptico.³

La definición de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante será una asociación entre la disminución del campo visual y/o cambios en el nervio óptico con uno de los dos criterios siguientes¹⁰:

- a. Presencia de PIO persistentemente elevada >22mmhg
- b. Aumento de la PIO >10mmhg del valor basal.¹⁰

Variables relacionadas con el descontrol hipertensivo y como consecuencia glaucoma en los ojos tratados con QPP:

- a. Presentar glaucoma previamente.
- b. Desarrollo de glaucoma secundario.

A mayor severidad del glaucoma, mayor pronóstico desfavorable.¹⁰

Estudios recientes describen la supervivencia del injerto corneal sin comorbilidades asociadas a 10 años entre 65 y 95%.¹² En pacientes que desarrollaron glaucoma secundario a QPP se estima una prevalencia de 8 a 41%; de estos un 9 a 46% lo desarrollaran dentro de la primera semana y hasta un 35% en semanas posteriores.¹³ Gilda M. Vidaurrazaga-Sosa reportó que hasta un 13.1% de la población con glaucoma asociado a QPP desarrollarían rechazo del injerto corneal.¹⁶

Existen alternativas para el tratamiento de glaucoma secundario a QPP entre las cuales se encuentra el manejo con hipotensores tópicos, para lo cual se recomienda el uso de terapia máxima a excepción de hipotensores con preservadores donde solo se deben de usar dos^{10,11} y en caso necesario de procedimientos quirúrgicos se prefieren las cirugías filtrantes (Trabeculectomía, implante Ex – Press) y como segunda opción el uso de dispositivos de drenaje tanto valvulados (válvula de Ahmed), no valvulados (implante de Molteno y Baerveldt) o en algunos casos procedimientos ciclodestructivos.¹⁰

2. Planteamiento del problema

El desarrollo de glaucoma posterior a una queratoplastia penetrante es un problema relativamente frecuente que pone en riesgo la viabilidad del injerto corneal y por

consecuente la seguridad del globo ocular. La búsqueda de factores de riesgo asociados al desarrollo de esta complicación; así como, conocer los tipos de tratamiento tanto médico y quirúrgico disponibles para el control de la presión intraocular nos permite dar un seguimiento y manejo oportuno encaminados a la preservación del injerto corneal.

3. Justificación

Conocer los tipos de tratamiento utilizados para el control del glaucoma secundario a queratoplastia penetrante (hipotensores tópicos, procedimientos invasivos como cirugía filtrante o dispositivos de drenaje) y que consecuentemente ayuden a preservar la viabilidad del injerto corneal manteniendo una agudeza visual; servirán de guía para generar estrategias encaminadas en el manejo de esta patología ayudando a una mejor optimización de recursos tanto en la población como en la unidad hospitalaria.

Hacen falta estudios en hospitales de referencia a nivel nacional que muestren la relación existente de glaucoma secundario con los diversos esquemas de tratamientos estandarizados y la supervivencia del injerto corneal.

4. Hipótesis

La supervivencia del injerto corneal es mayor con tratamiento quirúrgico vs tratamiento hipotensor tópico en el glaucoma secundario a queratoplastia penetrante.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

1. Determinar la supervivencia del injerto corneal en relación al tipo de tratamiento establecido para pacientes que desarrollaron glaucoma secundario a queratoplastia penetrante durante el periodo comprendido de enero 2017 a diciembre 2021.

5.2 Objetivos específicos

1. Analizar el número de medicamentos tópicos usados para el control de presión intraocular y su asociación con supervivencia de injerto corneal.
2. Describir la asociación existente entre el uso de dispositivos de drenaje vs cirugía filtrante vs tratamiento médico hipotensor para el control de la presión intraocular con la supervivencia del injerto corneal.
3. Comparar el resultado de la PIO prequirúrgica y posquirúrgica con los distintos procedimientos quirúrgicos usados para el control del glaucoma secundario a QPP.
4. Valorar la magnitud de supervivencia de injerto corneal utilizando tratamiento médico vs quirúrgico.

6 Metodología

6.1 Tipo y diseño de estudio

Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

6.2 Población

Se analizarán expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante que se encuentran resguardados en el archivo del servicio de Oftalmología del Hospital General de México en el periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2021.

6.3 Tamaño de la muestra

Se realizó cálculo de la muestra utilizando la fórmula de cálculo de la muestra para proporciones Finitas. Se toma como valor de prevalencia la reportada en el artículo Glaucoma management in patients with penetrating keratoplasty or keratoprosthesis, siendo esta de 0.08. Ya que solo se estudiarán a los pacientes que presentaron glaucoma asociado a QPP en el periodo de 2017-2021.

Cálculo de una muestra de una proporción FINITA															
$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2 (N-1) + Z^2 S^2}$	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Calcular</th></tr></thead><tbody><tr><td>N</td><td>114</td></tr><tr><td>Z_α</td><td>1.96</td></tr><tr><td>p</td><td>0.08</td></tr><tr><td>q</td><td>0.92</td></tr><tr><td>d</td><td>0.08</td></tr><tr><td>n=</td><td>32.04217373</td></tr></tbody></table>	Calcular		N	114	Z _α	1.96	p	0.08	q	0.92	d	0.08	n=	32.04217373
Calcular															
N	114														
Z _α	1.96														
p	0.08														
q	0.92														
d	0.08														
n=	32.04217373														

Teniendo en cuenta que la población es finita, se usa esta fórmula, $N = 114$, $d = 0.08$, $Z_2 = 1.96$ al cuadrado (ya que la seguridad es del 95%), $p = 0.08$ (basado en Glaucoma management in patients with penetrating keratoplasty or keratoprosthesis), $q = 0.92$. Obteniendo como resultado una muestra de 32 pacientes.

6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de Inclusión

7. Expedientes clínicos de pacientes de cualquier edad del departamento de Glaucoma y Córnea del servicio de Oftalmología del Hospital General de México intervenidos de queratoplastia penetrante, que posteriormente desarrollaron glaucoma.

Criterios de Exclusión

1. Expedientes clínicos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para tratar glaucoma secundario a QPP con un seguimiento menor a 6 meses.
2. Expedientes clínicos de pacientes sometidos a queratoplastia penetrante, que carecían de diagnóstico preoperatorio o que no tuvieron seguimiento posterior al trasplante.
3. Expedientes clínicos de pacientes que presentaron glaucoma secundario a alguna causa diferente a la queratoplastia penetrante.
4. Ausencia de datos en el expediente clínico.

6.5 Definición de las variables

Nombre de variable	Independiente/Dependiente	Tipo de Variable	Unidad de Medición	Instrumento de Medición	Momento de Medición
Edad	Independiente	Cuantitativa discreta	Años	Interrogatorio	Consulta basal
Sexo	Independiente	Cualitativa	hombre/mujer	Interrogatorio	Consulta basal
Tipo de Glaucoma	Independiente	Cualitativa nominal	Tipo de glaucoma	Interrogatorio/ Expediente	Consulta basal

PIO pretratamiento	Independiente	Cuantitativa discreta	mmHg	Tonómetro de aplanación de Goldman o TonoPen	Consulta basal
PIO postratamiento	Dependiente	Cuantitativa discreta	mmHg	Tonómetro de aplanación Goldman o TonoPen	1,30,180 días
Tiempo de seguimiento	Independiente	Cuantitativa discreta	Meses y años	Expediente clínico	-
Número de fármacos hipotensores utilizados prequirúrgicos	Independiente	Cuantitativa discreta	Números enteros	Expediente clínico	Consulta basal
Número de fármacos hipotensores utilizados posquirúrgicos	Independiente	Cuantitativa discreta	Números enteros	Expediente clínico	Consulta basal
Indicación para QPP	Independiente	Cualitativa nominal	Diagnostico	Expediente clínico	Consulta basal
Fecha de QPP	Independiente	Cualitativa nominal	Fecha	Expediente clínico	Consulta basal
Estado del injerto actual	Independiente	Cualitativa nominal	Falla/ estable	Expediente clínico	Consulta basal
Fallo del injerto	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	Si/no	Exploración oftalmológica/ Expediente clínico	1,30,60,90 días
Rechazo del injerto	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	Si/no	Exploración oftalmológica/ Expediente clínico	1,30,60,90 días

6.6. Procedimiento

Selección de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante en el archivo del Servicio de Oftalmología y recopilación de datos.

Servicio a cargo: Oftalmología

Supervivencia del injerto corneal: mantenimiento de la transparencia corneal.

Revisión de notas clínicas realizadas con anterioridad por médicos oftalmólogos u oftalmólogos en entrenamiento, a manera que se identificará:

- Agudeza Visual Mejor Corregida
- Biomicroscopia de: Párpados y anexos, Segmento Anterior y Fondo de ojo.
- Manifestaciones clínicas de rechazo o fallo del injerto corneal.
- Medición de presión intraocular: tonómetro de Goldman, Tonopen.
- Identificación de glaucoma por campos visuales estáticos.
- Tratamiento para el manejo de la presión intraocular.

6.7. Análisis estadístico

Para la captura de datos y realización de las pruebas estadísticas se empleará el programa Excel de Microsoft y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 21.0. Se utilizará estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central como frecuencia, rango y promedio, dispersión como la desviación estándar, así como de intervalo para porcentajes.

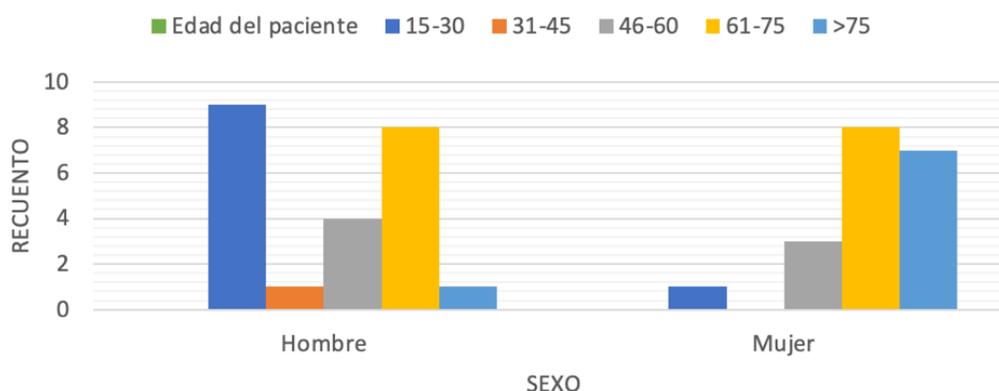
Para el análisis se usará la prueba chi cuadrada en variables cualitativas y para las cuantitativas se usará la prueba de T student en caso de normalidad en la muestra o la U de Mann Whitney si la distribución no es normal.

Para la presentación de los datos se utilizaron tablas, gráficas y diagramas.

Se considerarán resultados estadísticamente significativos cuando haya una $p < 0.05$.

7. Resultados

Se realizó una revisión de expedientes del archivo clínico del Servicio de Oftalmología “Dr. Magín Puig Solanes”, que abarcó el periodo comprendido entre el 1o de Enero de 2017 hasta el 31 de diciembre de 2021, encontrándose un total de 114 expedientes que fueron sometidos a queratoplastia penetrante. Se analizaron un total de 42 expedientes de pacientes que se les realizó queratoplastia penetrante y que posteriormente desarrollaron glaucoma secundario. El rango de edad fue entre 15 y 93 años, siendo la mediana de edad de la población estudiada de 63 años, con predominio del sexo masculino del 54.8%.



Gráfica 1. Relación género con edad

El diagnóstico más frecuente de indicación de queratoplastia penetrante fue queratopatía bullosa pseudofáquica en el 42.9% (n=18) seguido de queratocono en un 21.4% (n=9), distrofia corneal en un 19% (n=8), úlcera corneal en 11.9% (n=5) y por último leucoma en un 4.8% (n=2%).

Según la indicación de QPP, se analizó el tipo de tratamiento que se les dio; 83.33% de pacientes con queratopatía bullosa fueron manejados con hipotensores tópicos y 16.66% mediante tratamiento quirúrgico, queratocono 88.88% tratamiento tópico hipotensor y 11.11% tratamiento quirúrgico; de úlcera corneal perforada 60% tratamiento tópico hipotensor y 40% tratamiento quirúrgico, distrofia corneal 75%

con tratamiento tópico hipotensor y 25% tratamiento quirúrgico, leucoma 100% tratamiento tópico hipotensor.

Indicación de QPP	Tratamiento médico	Tratamiento quirúrgico
Queratopatía bullosa	83.33% (n=15)	16.66% (n=3)
Queratocono	88.88% (n=8)	11.11% (n=1)
Úlcera corneal perforada	60% (n=3)	40% (n=2)
Distrofia corneal	75% (n=6)	25% (n=2)
Leucoma	100% (n=2)	0

Tabla1. Indicación de QPP con tratamiento establecido para el glaucoma secundario.

Se analizó la supervivencia del injerto corneal con base en el tiempo de aparición de fallo en meses de evolución, encontrando una media de 40 meses \pm 4.1, mediana de 36 meses \pm 9 con un intervalo de confianza del 95%.

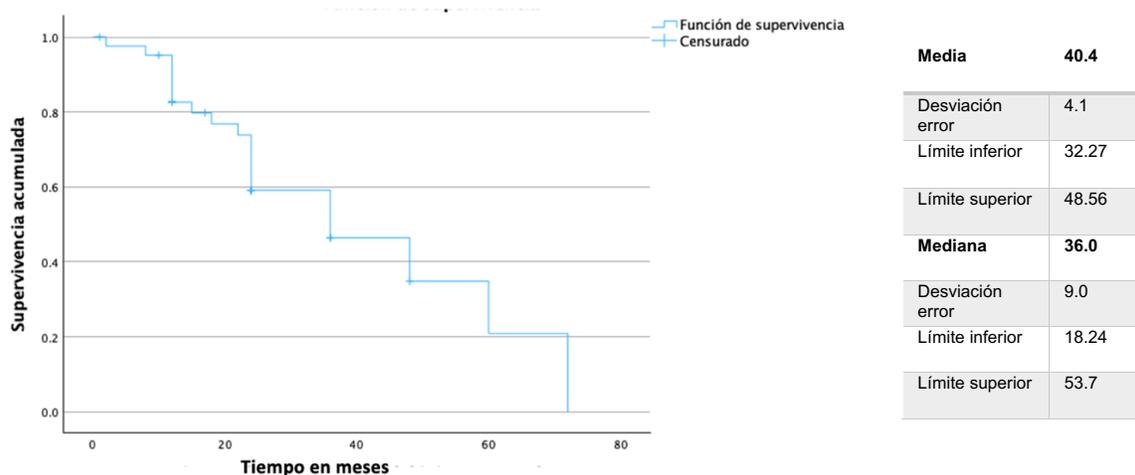


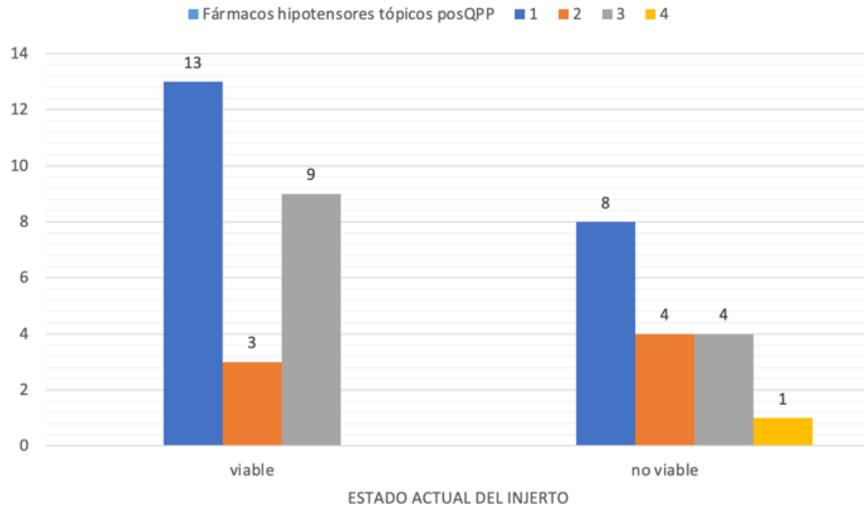
Figura 1. Tabla 2. Kaplan-Meier curva de supervivencia del injerto corneal, que muestra la proporción en tiempo en meses de falla del injerto corneal.

Se analizó la supervivencia del injerto corneal y su relación con el tipo de tratamiento empleado durante un tiempo de seguimiento mínimo de 6 meses, encontrando que de 34 pacientes a los cuáles se le indicó únicamente tratamiento médico el 64.7% mantuvo claridad del injerto, y de 8 pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico (ya sea cirugía filtrante o dispositivos de drenaje) el 37.5% mantuvo claridad. Mediante la prueba chi-cuadrada se encontró un valor de 0.158 no siendo estadísticamente significativo para decir que con tratamiento quirúrgico hay mayor supervivencia.

Indicación de QPP	Supervivencia del injerto corneal		
	Tratamiento médico	Tratamiento quirúrgico	
	Hipotensores tópicos	Implante de válvula de Ahmed	Trabeculectomía
Queratopatía bullosa	62.5% (n=5)	12.5% (n=1)	0% (n=2)
Queratocono	87.5% (n=7)	0 (n=0)	0% (n=1)
Úlcera corneal perforada	50% (n=2)	25% (n=1)	0% (n=1)
Distrofia corneal	60% (n=3)	20% (n=1)	0% (n=1)
Leucoma	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)

Tabla 3. Supervivencia del injerto corneal en relación al tratamiento establecido para las diferentes indicaciones de QPP.

En el grupo que se mantuvo con tratamiento médico, se valoró la supervivencia del injerto corneal dependiente del número de hipotensores tópicos usados para el manejo de glaucoma secundario mediante la prueba chi-cuadrada, con un valor de 0.418; donde se demostró que no había diferencia estadísticamente significativa en cuanto al número de hipotensores usados y su relación con la claridad del injerto corneal.



Gráfica 2. Fármacos tópicos hipotensores y relación estado actual del injerto.

La presión intraocular promedio en el periodo prequirúrgico fue de 19.05 mmHg \pm 12.19, siendo la mínima registrada de 4 mmHg y la máxima de 56 mmHg.

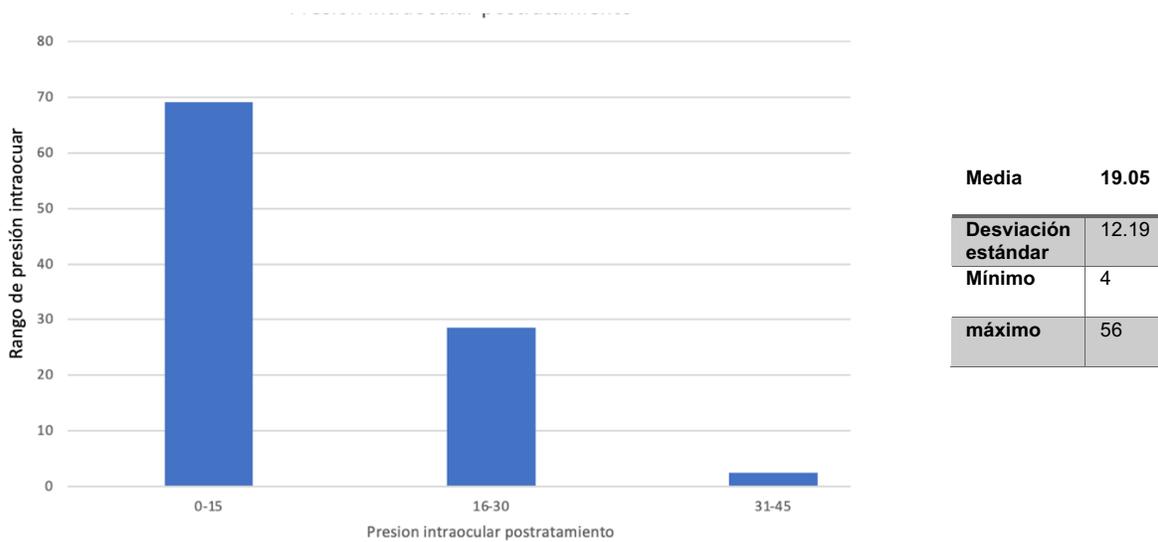


Tabla 4 y gráfica 3. Promedio de PIO prequirúrgica de los pacientes con glaucoma secundario a QPP

La presión intraocular promedio al primer mes posquirúrgico fue de 15.26 mmHg \pm 5.910, siendo la mínima registrada de 7 mmHg y la máxima de 32 mmHg.

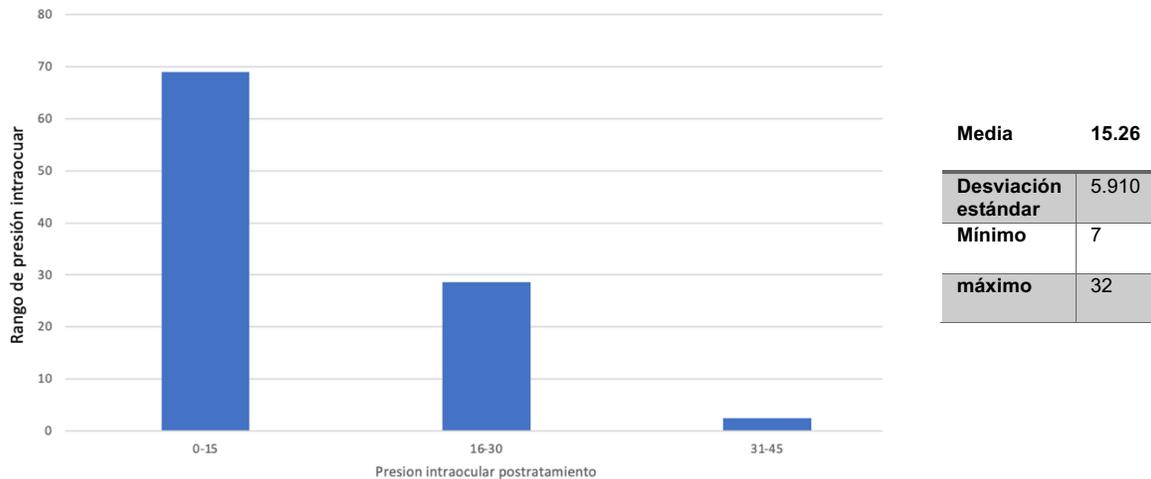


Tabla 5 y gráfica 4. Promedio de PIO posquirúrgica de los pacientes con glaucoma secundario a QPP

Se compararon las presiones intraoculares pre y posquirúrgicas con base en los distintos procedimientos quirúrgicos empleados. Para pacientes que se les colocó implante de válvula de Ahmed se encontró una p 0.089 mostrando que no hubo diferencia estadísticamente significativa en disminuir la presión intraocular, a comparación del tratamiento con trabeculectomía mostro una p 0.017 siendo estadísticamente significativa en disminuir la presión intraocular.

De igual manera se realizó una comparación entre las presiones intraoculares manejadas con tratamiento tópico hipotensor encontrando una p 0.004, siendo estadísticamente significativa en disminuir de la presión intraocular.

8. Discusión

El desarrollo de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante es una de las principales causas de fallo del injerto; así como un factor de mal pronóstico visual. Su incidencia oscila entre el 8-14%; siendo mayor durante el primer año postoperatorio.^{10,12}

En este estudio se encontró una prevalencia de pacientes con hipertensión ocular de 1.75% y de 35.08% con glaucoma secundario a queratoplastía penetrante, los cuales se correlacionan con la incidencia reportada en la literatura. La edad promedio de presentación fue de 63 años, y hubo una mayor presentación en el sexo masculino de 54.8% y para el sexo femenino fue de 45.2%. Así mismo se encontró que la indicación más frecuente de trasplante fue la queratopatía bullosa pseudofáquica, siendo esta reportada como un factor de alto riesgo prequirúrgico para el desarrollo de glaucoma secundario.¹⁰

En nuestro estudio se tomó como claridad del injerto una definición simple como; aquel que mantuviera una cornea no edematosa y clara que aun permitiera una agudeza visual.

Seoyoung Wy¹¹ señala que con el uso de terapia médica hipotensora máxima podría afectar la densidad de células endoteliales del injerto. Se ha reportado una tasa de pérdida de células endoteliales en una cornea sana es de 0.06% por año, mientras que en corneas sometidas a QPP es de 7.8-7.9% anual, esto podría llevar a una falla del injerto corneal.

Respecto al uso de terapia médica hipotensora, en nuestro estudio se encontró un promedio de 2 fármacos utilizados, sin embargo; se demostró que no existe correlación estadísticamente significativa entre el número de fármacos utilizados y la viabilidad del injerto corneal. Durante el análisis estadístico se demostró que los pacientes que fueron sometidos a tratamiento únicamente con hipotensores tópicos 64.7% mantuvieron la claridad del injerto durante el periodo de seguimiento; con una disminución estadísticamente significativa de la presión intraocular posterior a

QPP, mostrando en este estudio, que el manejo con tratamiento médico presentaba resultados favorables.

Dentro del manejo quirúrgico se encontró dos tipos de procedimientos; los dispositivos de drenaje como válvula de Ahmed y las cirugías filtrantes (trabeculectomía). Se estableció que el éxito posquirúrgico incluía aquella presión intraocular <22mmhg durante el tiempo mínimo de seguimiento de 6 meses. Ayyala et al¹⁶ realizó una comparación entre trabeculectomía, dispositivos de drenaje y ciclofotocoagulación con láser para el manejo de glaucoma en 38 pacientes sometidos a QPP y no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los procedimientos para tratar el glaucoma y la supervivencia del injerto corneal.

Mehmet Yakin et al¹⁷ y Chen et al¹⁸ mencionan que el tratamiento más usado para el glaucoma secundario sigue siendo la trabeculectomía y reportan un éxito quirúrgico entre 25-86%, siendo hasta en un 67% exitoso en el primer año; excepto en pacientes con casos refractarios o con factores de riesgo asociados a fallo del injerto tales como; menor edad, uveítis, pérdida de campo visual. En glaucomas refractarios a tratamiento, mal control o falla de trabeculectomía se prefiere usar dispositivos de drenaje como implante de válvula de Ahmed, debido a que genera una baja de presión intraocular mantenida, sin embargo; el malposicionamiento del tubo valvular orientado hacia cámara anterior, puede generar disminución del conteo endotelial corneal desde un 5.7% hasta un 8.11%, favoreciendo un edema corneal, descompensación y por consiguiente falla del injerto corneal, así mismo, se ha postulado que el implante valvular provee una vía retrógrada para el paso de mediadores inflamatorios hacia el humor acuoso favoreciendo falla del injerto.

En nuestro estudio se encontró que solo 5 pacientes fueron tratados con cirugía filtrante y de estos a un seguimiento mayor a 6 meses hubo un fallo de injerto en el 100% de los casos; en comparación con los 3 pacientes que fueron sometidos a colocación de implante de Válvula de Ahmed quienes mantuvieron la claridad del injerto durante el tiempo de seguimiento.

Arroyave et al¹⁹ comparó la ubicación de colocación del tubo valvular, demostrando que el colocarlos en pars plana tuvieron una mejor claridad del injerto corneal a largo

plazo; sin embargo otros estudios han reportado una descompensación del injerto atribuible a la morbilidad ocular asociada con esta técnica. Esto sería un parteaguas para plantear la posibilidad de colocación del tubo valvular en pars plana.

No existen reportes en la literatura mexicana hablando de la supervivencia del injerto corneal posterior a la elección de tratamiento para aquellos pacientes que desarrollaron glaucoma secundario a queratoplastia penetrante, por lo tanto; son necesarios más estudios con mayor cantidad de pacientes para poder definir cual tratamiento podría tener un mayor beneficio en la claridad del injerto.

9. Conclusiones

En la población estudiada con diagnóstico de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante observamos resultados generales de eficacia con el tratamiento médico hipotensor para mantener supervivencia del injerto corneal; fue posible tenerlo al alcance de la población, ya que este se encuentra en una alta disponibilidad en el catálogo de medicamentos del sector público; sin embargo en este estudio no se estudiaron los factores asociados al uso de terapia tópica hipotensora como lo es el daño a la superficie ocular a un largo plazo, por lo cual sería importante realizar un seguimiento mayor de la tasa de pérdida de células endoteliales.

A pesar de que los resultados no son estadísticamente significativos, quizás con una muestra mayor se logre establecer la significancia estadística y el tamaño del efecto ya que la muestra es pequeña. Es una tendencia el hecho de que utilizar tratamiento quirúrgico como lo son los dispositivos valvulados; puede ser una alternativa adecuada para el tratamiento de esta complicación, siempre llevando un seguimiento estrecho si es posible con un conteo endotelial, así como una paquimetría.

Una de las desventajas en nuestro estudio fue el hecho de que tal dispositivo no se encuentra en la lista básica de materiales de la unidad hospitalaria, por lo cual la muestra se reduce aún más.

Se requiere un mayor número de pacientes y mayor seguimiento para verificar la eficacia a largo plazo de este tipo de tratamiento y determinar si es una alternativa útil.

10. Aspectos éticos y de bioseguridad

El presente estudio es una investigación retrospectiva donde toda la información se obtuvo de expedientes clínicos, por lo cual se realiza de acuerdo con los acuerdos y la clasificación de la declaración de Helsinki, así como con el código de Nuremberg, el informe Belmont, las normas CIOMS, las pautas de práctica clínica de los Estados Unidos, la regulación de la investigación sanitaria de la Ley general de salud, específicamente el artículo 13 sobre respeto, dignidad y protección de los derechos del paciente; Los artículos 20 y 21 que regulan el consentimiento informado, así como la política oficial mexicana NOM-012-ss3- 2012 para la ejecución de proyectos de investigación en salud humana.

Este estudio, de acuerdo con el artículo 17 de la ley general de salud, se clasifica como un estudio con un riesgo mínimo, debido a que no se realizarán intervenciones con fines de investigación.

El estudio garantiza los aspectos bioéticos como confidencialidad de la información obtenida, principio de autonomía de los sujetos participantes, principio de beneficencia.

11. Relevancia y expectativas

Con el presente estudio, se plantea plasmar una revisión bibliográfica, encaminada a la comparación de las diferentes estrategias de tratamiento de glaucoma secundario a queratoplastia penetrante con las que cuenta un hospital de referencia en México y los mejores resultados para la supervivencia del injerto corneal.

Así mismo, el siguiente protocolo se utilizará como trabajo de titulación para obtener el grado de especialidad en Oftalmología y con la intención de publicarlo en revista médica.

12. Recursos disponibles (humanos, materiales y financieros)

Recursos humanos: Investigadores responsable, investigadores asociados, población de estudio.

Recursos materiales: expedientes clínicos del Servicio de Oftalmología.

Recursos financieros: propios de la institución. No se solicitaron recursos financieros para la realización de este estudio.

1.- Funciones y actividades:

Dr. Sergio Herrero Herrera: Asesor en métodos de exploración y verificación de herramientas para recolección de datos. Revisión de bibliografía y de protocolo. Asesor en fuentes bibliográficas.

Dra. Alejandra Luz Iturbe Hernández: elaboración de protocolo

2.- Descripción de áreas y equipos disponibles en el servicio:

Archivo y biblioteca del servicio de oftalmología para procesar datos.

13. Referencias

1. Informe mundial sobre la visión [World report on vision]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
2. Boucenna W, Bourges J-L . Kératoplastie transfixiante. Journal Français d'Ophthalmologie. 2022 May 1 [cited 2023 Jan 22];45(5):543–58.
3. Kivrak U, Kuğu S, Kandemir B, Tanyildiz B, Kanar HS. The Incidence of Glaucoma Following Deep Anterior Lamellar Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty. Southern Clinics of Istanbul Eurasia [Internet]. 2021 Dec [cited 2023 Jun 1];32(4):406–11.
4. Louis R. Pasquale, Shuchi Patel. Glaucoma Drainage Devices: A Review of the Past, Present, and Future. Seminars in Ophthalmology [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2023 Jun 1];25:265–70.
5. Gedde sj, Schiffman jc, Feuer wj, Herndon lw, Brandt jd, Budenz dl, et al. Treatment Outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) Study After Five Years of Follow-

- up. American journal of ophthalmology [Internet]. 2012 Jan 1 [cited 2023 may 10];153(5):789–803.
6. Oztutuncu O, Altan C, Gumus G, Solmaz B, Basarir B, Alagoz N, et al. Surgical management of glaucoma following different keratoplasty techniques. International ophthalmology [Internet]. 2022 Sep [cited 2023 May 12];42(9):2829–40.
 7. Neha Shree, Monica Gandhi, Abhishek Dave, Umang Mathur. Incidence and risk factors for post-penetrating keratoplasty glaucoma. Indian Journal of Ophthalmology [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 May 12];70:1239.
 8. Inga Samaniego J, Mantari Laureano J, Chávez Ávila F, Charca Mamani S. Beneficios y riesgos de dispositivos de drenaje para tratamiento de glaucomaf. Revista Cubana de Oftalmología [Internet]. 2017 Apr [cited 2023 Jun 12];30(2):1–12.
 9. Simmons RB, Stern RA, Teekhasaene C, Kenyon KR. Elevated intraocular pressure following penetrating keratoplasty. Trans Am Ophthalmol Soc. 1989;87:79-93.
 10. Abdelghany AA, D’Oria F, Alio JL. Surgery for glaucoma in modern corneal graft procedures. Survey of Ophthalmology [Internet]. 2021 Mar [cited 2023 Jun 1];66(2):276–89.
 11. Seoyoung Wy, Young Kook Kim, Jin Wook Jeoung, Mee Kum Kim. Clinical Outcomes in Maximum Tolerated Medical Therapy in Penetrating Keratoplasty for Bullous Keratopathy. Frontiers in Medicine [Internet]. 2022 Mar 1.
 12. Sun JA, Manz SN, Shen LQ. Glaucoma management in patients with penetrating keratoplasty or keratoprosthesis. Current Opinion in Ophthalmology [Internet]. 2022 Nov 8.
 13. C.J. Moreno, G.E. Ortiz-Arismendi, L.M. González-Pérez. Prevalence and risk factors to develop ocular hypertension and glaucoma after penetrating keratoplasty. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition) [Internet]. 2021 Aug 1.
 14. Gilda M. Vidaurrazaga-Sosa, Karla D. Bravo-Ramírez, José M. Ornelas-Aguirre. Factores asociados a falla en el trasplante de córnea. Revista Mexicana de Oftalmología [Internet]. 2022 Feb 4.
 15. Panda, A., Vanathi, M., Kumar, A., Dash, Y., & Priya, S. (2007). Corneal graft rejection. Survey of ophthalmology, 52(4), 375–396
 16. Ayyala RS, Pieroth L, Vinals AF, et al. Comparison of mitomycin C trabeculectomy, glaucoma drainage device implantation, and laser neodymium:YAG cyclophotocoagulation in the management of intractable glaucoma after penetrating keratoplasty. Ophthalmology. 1998;105: 1550–1556.

17. Yakin M, Eksioglu U, Yalniz-Akkaya Z, et al. Outcomes of trabeculectomy and glaucoma drainage devices for elevated intraocular pressure after penetrating keratoplasty. *Cornea*. 2018;37(6):705e
18. Chen, J. L., Elhusseiny, A. M., Khodeiry, M. M., Smith, M. P., Sayed, M. S., Banitt, M., Feuer, W., Yoo, S. H., & Lee, R. K. (2023). Clinical Factors Impacting Outcomes From Failed Trabeculectomy Leading to Glaucoma Drainage Device Implantation and Subsequent Penetrating Keratoplasty. *Journal of glaucoma*, 32(9), 800–806.
19. Arroyave CP, Scott IU, Fantes FE, et al. Corneal graft survival and intraocular pressure control after penetrating keratoplasty and glaucoma drainage device implantation. *Ophthalmology*. 2001;108:1978–1985.