



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA FUNDACIÓN DE
ASISTENCIA PRIVADA CONDE DE VALENCIANA, I.A.P.®

“Esclerectomía profunda no penetrante vs
trabeculectomía para el control de pacientes con
glaucoma de ángulo abierto del Instituto de
Oftalmología Conde de Valenciana”

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. ANNETTE GARCÍA CASTRO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS FRANCISCO NAVAS VILLAR

CIUDAD DE MÉXICO

2022





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Título	3
Investigador responsable, investigadores asociados o participantes y Departamentos y/o instituciones participantes.....	3
Resumen estructurado.....	3
Introducción	4
Historia	4
Definición.....	4
Epidemiología.....	4
Fisiopatología y clasificación	4
Factores de riesgo.....	5
Diagnóstico	6
Tratamiento médico	6
Complicaciones	8
Planteamiento del problema	9
Pregunta de investigación	9
Justificación.....	9
Hipótesis	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos:	10
Diseño del estudio	10
Material y métodos	10
Criterios de selección.....	11
Tamaño de muestra	11
Análisis estadístico	11
Variables de estudio	12
Resultados	12
Discusión.....	18
Conclusión.....	19
Aspectos éticos.....	19
Consideraciones de bioseguridad.....	19
Financiamiento de la investigación	19
Declaración de conflicto de intereses de los investigadores	19
Bibliografía	20

1. Título

“Esclerectomía profunda no penetrante vs trabeculectomía para el control de pacientes con glaucoma de ángulo abierto del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana”

2. Investigador responsable, investigadores asociados o participantes y Departamentos y/o instituciones participantes

Investigador: Dra. Annette García Castro¹

Investigador: Dr. Carlos Francisco Navas Villar²

1. Residente de tercer año de Oftalmología del Instituto de Oftalmología Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana”
2. Adscrito al departamento de Glaucoma del Instituto de Oftalmología Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana”

3. Resumen estructurado

Antecedentes: El glaucoma continúa siendo una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial. Aunque la progresión del glaucoma está basada en múltiples factores, la reducción de la PIO es en la actualidad el único tratamiento efectivo para los pacientes con diagnóstico de glaucoma. El mecanismo básico de todas las cirugías filtrantes es la creación de una abertura o fístula en el limbo esclerocorneal que permite la comunicación directa entre la cámara anterior y el espacio subconjuntival, entre estos se encuentran la trabeculectomía y la esclerectomía profunda no penetrante.

Justificación. Existen estudios que ya han reportado un mejor control de la PIO con la trabeculectomía comparado con la esclerectomía profunda no penetrante, sin embargo, esto fue realizado en otras poblaciones que no comparten las mismas características que nuestro país. Es importante evaluar el control de la PIO en ambos métodos de manera comparativa ya que la esclerectomía es un procedimiento que se ha descrito con una menor tasa de complicaciones y esto podría ser significativo al momento de decidir la mejor terapia quirúrgica en nuestros pacientes. No existe hasta el momento estudios que comparen ambos procedimientos en nuestro Instituto.

Hipótesis. La esclerectomía profunda no penetrante tendrá un mejor control de la presión intraocular comparado con la trabeculectomía en pacientes con GAA.

Objetivo General. Identificar los cambios en la presión intraocular posterior al tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA a 6 meses.

Material y Métodos. Se realizará un estudio retrospectivo en el cual se revisaran expedientes clínicos electrónicos del servicio de glaucoma del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana I.A.P de pacientes con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto intervenidos con esclerectomía profunda no penetrante o trabeculectomía durante el periodo de Marzo del 2020 a Marzo del 2022

Se analizarán las características sociodemográficas de los pacientes, como resultados primarios se evaluarán las presiones intraoculares del ojo tratado y como resultados secundarios se evaluarán la agudeza visual mejor corregida previa y durante el

seguimiento postquirúrgico, la presencia de complicaciones trans y postquirúrgicas y los cambios en el tratamiento tópico pre y postquirúrgico.

4. Introducción

Historia

El glaucoma continúa siendo una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial, por lo que es importante un diagnóstico e inicio de tratamiento de manera temprana. La definición de glaucoma ha variado a través del tiempo, en 1830 William Mackenzie definió al glaucoma como una enfermedad asociada a una presión intraocular (PIO) elevada. [1] Posteriormente en 1857 Von Graefe denominó a los cambios en el nervio óptico por oftalmoscopia como una “neuropatía óptica glaucomatosa”, por lo que la definición cambió a una neuropatía óptica causada por una presión intraocular elevada. [1] Posteriormente se encontró que aunque la presión intraocular representa un papel clave en la patogénesis del glaucoma, ésta no necesariamente implica el diagnóstico de glaucoma, en este momento se reconoció al glaucoma de tensión normal con cifras de PIO dentro de parámetros normales (<21mmHg). [2]

Definición

El glaucoma (del griego glaukós, que significa aspecto gris pálido o verde azulado) [3] es un grupo de trastornos cuya característica común es la degeneración progresiva del nervio óptico, con pérdida de células ganglionares de la retina, adelgazamiento de la capa de fibras nerviosas de la retina y excavación progresiva del disco óptico. [4][5]

Epidemiología

Se estima que existen 76 millones de personas en el mundo con glaucoma y el glaucoma es la segunda causa principal de ceguera en todo el mundo. [6][7] Se prevé que la prevalencia de GPAA aumentará en un 50% en todo el mundo, de 52,7 millones en 2020 a 79,8 millones en 2040 a medida que la población envejece. [6]

Existen grandes diferencias en la prevalencia del glaucoma entre diferentes grupos etnoraciales. [8] Se ha reportado una prevalencia del 4.2 al 8.9% en población africana y del 1.1 a 3.0% en población caucásica. [9] En el caso de los hispanos y latinos hay evidencia que sugiere que tienen altas tasas de prevalencia de GPAA incluso comparables con las reportadas en afroamericanos. [10] También se ha encontrado una diferencia en la prevalencia por sexos siendo los hombres más susceptibles a GPAA que las mujeres. [11]

Fisiopatología y clasificación

Las células ganglionares de la retina son neuronas del sistema nervioso central que reciben señales de los fotorreceptores, las procesan y las transmiten en axones a través del nervio óptico al cerebro. [4] La pérdida de células ganglionares de la retina da como resultado una disminución progresiva del campo visual, que generalmente comienza en la periferia media y avanza hacia el centro hasta quedar una isla central de visión, además, pueden existir alteración al contraste y percepción del color. [12]

Los diferentes tipos de glaucoma se clasifican según los respectivos cambios estructurales en el segmento anterior del ojo. El humor acuoso se drena principalmente en el ángulo de la cámara a través de la malla trabecular y el canal de Schlemm en la llamada vía

“convencional”, una fracción del humor acuoso pasa por una ruta alternativa o “no convencional” que incluye el músculo ciliar, los espacios supraciliar y supracoroideo. [13]

Podemos clasificar al glaucoma de acuerdo con dos categorías según la apertura o cierre del ángulo de manera biomicroscópica: glaucoma de ángulo abierto (GAA) y glaucoma de ángulo cerrado (GAC), siendo más frecuente el glaucoma de ángulo abierto. [4] Dentro de la fisiopatología encontramos que en pacientes con glaucoma de ángulo abierto existe una mayor resistencia a la salida del humor acuoso a través de la malla trabecular y en el glaucoma de ángulo cerrado el acceso al drenaje se encuentra típicamente obstruido. [4]

La PIO normal tiene un valor medio de 15,7 mm Hg [14] pero muestra una marcada variación incluso en personas sanas que, como ya se mencionó, está regulada por el equilibrio entre la secreción de humor acuoso por el cuerpo ciliar y su salida.

Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo involucrados en el glaucoma son la edad, la presión intraocular, alta miopía y antecedentes familiares de glaucoma. [5]

Edad: Se ha demostrado que existe un incremento en el riesgo de desarrollar glaucoma con la edad y que éste aumenta de manera progresiva cada década de la vida. [15] Lo anterior puede reflejar los efectos acumulativos de múltiples factores que hacen que la cabeza del nervio óptico sea más vulnerable, incluso con rangos normales de PIO.

Relación copa-disco: La relación copa-disco horizontal y vertical varía de manera importante en la población normal, sin embargo, se ha visto que una relación copa-disco ≥ 0.7 sobretodo vertical se ha asociado a un mayor riesgo de glaucoma, lo cual se ha observado en múltiples estudios. [15][16] El tamaño de la copa frecuentemente es similar a la de familiares de primer grado, una copa grande puede ser el signo más temprano de glaucoma en estos casos. [17][16]

Miopía: La miopía es un defecto refractivo que incluye factores tanto genéticos como ambientales. La excavación del disco óptico es difícil de evaluar en ojos con alta miopía. El Blue Mountains Eye Study analizó la asociación entre glaucoma y miopía donde se encontró una fuerte asociación entre ésta y el GPAA, con una razón momios de 2,3 en ojos con miopía baja (-1 a -3 D) y de 3,3 en ojos con miopía moderada a alta ($> -3,0D$). [18], posteriormente otros múltiples estudios han encontrado también asociación entre la miopía y el desarrollo de glaucoma. [16]

Etnicidad: Se ha reportado que existen diferencias entre grupos étnicos. Algunos estudios han reportado una mayor prevalencia de GPAA en poblaciones negras [16]. Por otro lado, se ha encontrado una prevalencia mayor de glaucoma, sobre todo de ángulo cerrado y de tensión normal en personas asiáticas. [5]

Grosor corneal central (GCC): Éste puede ser un biomarcador de factores estructurales o físicos implicados en la patogenia del GPAA, además, debido a que las mediciones de la

tonometría de aplanación se derivan de la resistencia a la indentación corneal, las diferencias en el GCC pueden inducir artefactos en la medición de la PIO. [19] [20]

Antecedentes heredofamiliares: Los antecedentes familiares se han asociado como factor de riesgo para glaucoma. En el Rotterdam Eye Study, se examinaron todos los hermanos de casos y controles de glaucoma, se encontró que las probabilidades de tener GPAA fueron 9.2 veces más para las personas que tienen un hermano o padre con GPAA. [21]

Dentro de los factores de riesgo modificables tenemos al principal como el control de la presión intraocular, pero también se han encontrado otros como la presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, catarata, miopía, así como tabaquismo y consumo de alcohol. [11]

Recientemente se ha reportado que la presión de perfusión ocular juega un papel importante en la génesis del daño glaucomatoso, una presión de perfusión diastólica baja (<50 mmHg) se ha asociado con una mayor prevalencia de GPAA. [22][23] Además, en el Early Manifest Glaucoma Trial (EMGT), una presión sistólica de perfusión menor a 125 mmHg se asoció con un mayor riesgo de progresión del glaucoma en un período de 8 años. [24]

Diagnóstico

El GAA se diagnostica en función de los cambios característicos en la cabeza del nervio óptico y la capa de fibras nerviosas, estos pueden ser examinados mediante el examen de fondo de ojo, métodos de imagen digitales o la identificación de una reducción progresiva de la sensibilidad visual característica. Actualmente el enfoque más común para evaluar la pérdida de sensibilidad visual en el glaucoma es la perimetría automática estándar realizada en los 24 a 30° centrales del campo visual. La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica de imagen que ha ganado popularidad en el diagnóstico de glaucoma en los últimos años debido a su velocidad de exploración y buena resolución de imagen. [25]

Tratamiento médico

Esta descrito que las personas muestran diferente susceptibilidad al daño del nervio óptico a diferentes niveles de presión y con diferentes formas subyacentes de glaucoma El principal objetivo de los tratamientos para glaucoma es reducir la presión intraocular, ya sea mediante la disminución de la formación del humor acuoso o como es el caso de las cirugías filtrantes, aumentando la salida del mismo. [17]

Al decidir tratar a un paciente con GPAA, el objetivo es mantener la PIO dentro de un rango en el que es poco probable que la pérdida del campo visual reduzca sustancialmente la calidad de vida del paciente [26]. Se ha demostrado que una reducción de PIO basal de un 25% o más ralentiza la progresión del GPAA. [27] Para decidir el régimen terapéutico se debe tomar una decisión conjunta entre el paciente y el oftalmólogo para escoger la opción más práctica y factible en términos de dosificación,

costo y adherencia tomando en cuenta la edad, las preferencias y el grado de daño del nervio óptico del paciente. [28]

Varias clases de fármacos están disponibles para reducir la presión intraocular. Estos difieren en sus mecanismos de acción, en el grado en que reducen la PIO, su dosificación, efectos secundarios y costo. [5] Los análogos de prostaglandina son los fármacos recetados con mayor frecuencia para reducir la PIO en pacientes con glaucoma porque son eficaces, bien tolerados y se aplican solo una vez al día. [29]

Tratamiento con láser: El manejo médico no reduce la PIO a los niveles deseados en todos los pacientes, algunos de estos continúan experimentando deterioro del nervio óptico a pesar de la terapia médica máxima. La trabeculoplastía láser selectiva (SLT) fue introducida por Latina et al. en 1998 y actualmente es la terapia láser más utilizada y aceptada para el tratamiento del GPAA. [30] La SLT reduce de manera efectiva y segura la PIO en ojos con GPAA, varios ensayos han demostrado que tiene una eficacia equivalente a la monoterapia con latanoprost tópico. [31]

Tratamiento quirúrgico: Aunque la progresión del glaucoma está basada en múltiples factores, la reducción de la PIO es en la actualidad el único tratamiento efectivo para los pacientes con diagnóstico de glaucoma. A pesar de que cada vez existen múltiples terapias médicas y tratamientos con láser que previamente se han mencionado, muchas veces no se consigue una regulación óptima, por lo que es importante considerar en estos casos el tratamiento quirúrgico.[32]

El mecanismo básico de todas las cirugías filtrantes es la creación de una abertura o fístula en el limbo esclerocorneal que permite la comunicación directa entre la cámara anterior y el espacio subconjuntival, evitando la malla trabecular, el canal de Schlemm y los conductos colectores. [17]

La trabeculectomía es una cirugía eficaz para reducir la PIO, generalmente está indicada cuando los medicamentos y la terapia con láser son insuficientes para controlar el glaucoma, aunque puede considerarse como terapia inicial en algunos casos. [33] Si bien la trabeculectomía es una de las cirugías incisionales más eficaces para la reducción de la PIO, está asociada con una serie de complicaciones posoperatorias que pueden limitar su uso. [34]

Dentro de los procedimientos filtrantes no penetrantes tenemos a la esclerectomía profunda no penetrante (EPNP), como alternativa a la trabeculectomía, ésta se basa en la descripción original de Krasnov, modificada después por Kozlov, donde se crea una ventana en la membrana de Descemet, que permite que el humor acuoso escape de la cámara anterior y drene por vía subconjuntival, hacia un espacio intraescleral también llamado "lago" y de modo variable, formando una bula filtrante. [17]

Se ha definido al éxito quirúrgico como la reducción de la PIO a límites normales (<21 mmHg) durante al menos 12 meses después de la cirugía. Revisiones previas han determinado un éxito total con la trabeculectomía como una PIO estable sin uso de medicamentos hipotensores tópicos vs procedimientos no penetrantes y se ha definido

como éxito parcial un control de la PIO <21mmHg con uso de uno o más medicamentos tópicos. [35]

Complicaciones

Las cirugías de tipo filtrante son procedimientos con tasas variables de éxito en el control de la PIO en pacientes con GPAA, sin embargo, no son inocuas y el rango de complicaciones es amplio. Éstas pueden ser clasificadas en tempranas y tardías, siendo el punto de corte las dos semanas postquirúrgicas.

La trabeculectomía es uno de los procedimientos más practicados a nivel mundial por especialistas en glaucoma. Se han reportado múltiples complicaciones asociadas a este procedimiento. Un reporte importante de esta cuestión fue realizado en Gran Bretaña por el grupo de The National Survey of Trabeculectomy III en 2002. En una muestra de 1240 pacientes tratados con trabeculectomía se reportaron un total de 1090 complicaciones de las cuales 578 fueron de tipo tempranas y 512 fueron de tipo tardías. Las complicaciones tempranas más comunes fueron, por orden de frecuencia: hipema, cámara anterior estrecha, hipotonía, fuga de humor acuoso, desprendimiento coroideo, atalámia, glaucoma maligno y endoftalmitis. Por otra parte, las complicaciones tardías en orden de frecuencia fueron: desarrollo de catarata, pérdida mayor a 1 línea de AV por Snellen, bula encapsulada y endoftalmitis. Como podemos observar, la trabeculectomía a pesar de su importante tasa de éxito en el control de la PIO, tiene un riesgo importante para el desarrollo de complicaciones menores y mayores, por lo que es importante mantenerse vigilantes en los pacientes tratados con este procedimiento. Se debe siempre tomar en cuenta el riesgo y beneficio que implica elegir esta alternativa y comunicar los motivos al paciente previo a su práctica. [36]

La EPNP es otro procedimiento filtrante realizado en la práctica del especialista en glaucoma para el control de la PIO en pacientes con GPAA. Éste puede realizarse con o sin facoemulsificación dependiendo del estado de transparencia del cristalino del paciente. Negrete y colaboradores en 2003 compartieron los resultados de realizar EPNP más facoemulsificación en 39 ojos de 36 pacientes donde alcanzaron una disminución media de la PIO de 8.63 mmHg y 6.88 mmHg a 6 y 12 meses de seguimiento respectivamente. Las complicaciones más frecuentes en su estudio fueron similares a las reportadas en otros estudios para pacientes tratados con trabeculectomía pero en una menor frecuencia; hipema y reacción inflamatoria de cámara anterior grave fueron las más comunes. [37]

Previamente se ha comparado la frecuencia de complicaciones entre ambos procedimientos en nuestro estudio; Chiselita en 2001 tomó una muestra de 34 ojos de 17 pacientes en los cuales de manera prospectiva y aleatorizada realizó uno de los procedimientos inicialmente en un ojo y posteriormente el otro procedimiento en el ojo contralateral del paciente. De manera relevante encontró que en el grupo de ojos tratados con trabeculectomía la PIO disminuyó de mayor manera que en el grupo de EPNP, sin embargo, la tasa de complicaciones fue significativamente menor en este último grupo. [38]

5. Planteamiento del problema

El tratamiento quirúrgico en pacientes con GAA presenta un reto importante por múltiples factores; en especial la tasa de complicaciones postoperatorias a corto y largo plazo, así como la necesidad de agregar medicamentos hipotensores tópicos para un mejor control de la presión intraocular. Existen múltiples alternativas quirúrgicas con el objetivo de controlar la PIO en este grupo de pacientes; siendo las de tipo filtrante las más practicadas.

La trabeculectomía es considerada el estándar de oro en el manejo de pacientes que no alcanzan un control óptimo con terapia tópica antiglaucomatosa motivo por el cual es ampliamente practicada a nivel mundial sin embargo, se han reportado múltiples complicaciones con una frecuencia importante que van desde la presencia de hipema hasta una hipotonía grave.

Buscando alternativas que permitan una menor tasa de complicaciones postoperatorias sin perder el buen control de la presión intraocular, se desarrolló la técnica de esclerectomía profunda no penetrante.

Se han reportado previamente, tasas de éxito en el manejo de la PIO con este procedimiento, así como baja frecuencia de las mismas complicaciones que se pueden presentar con otras cirugías como la trabeculectomía.

Sería relevante en la actualidad, conocer cuánto disminuye la PIO en cada uno de estos procedimientos quirúrgicos, los cambios en la agudeza visual y las complicaciones asociadas a estos procedimientos en nuestra población.

6. Pregunta de investigación

¿La esclerectomía profunda no penetrante logra un mejor control de la presión intraocular que la trabeculectomía en pacientes con GAA en un lapso de 6 meses?

7. Justificación

El glaucoma primario de ángulo abierto continua siendo una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial. El control de la PIO es el factor modificable más importante en el tratamiento de GAA, esta puede ser controlada de manera quirúrgica, siendo la cirugía filtrante el procedimiento más eficaz para su reducción en los casos donde el tratamiento tópico no es suficiente. A pesar de que la trabeculectomía es el procedimiento más utilizado y el estándar de oro para estos pacientes, practicado durante más de 40 años, en la actualidad existen procedimientos no penetrantes que nos ayudan a disminuir la PIO, donde se han reportado una menor cantidad de complicaciones como la esclerectomía profunda no penetrante.

Aunque se ha reportado un mejor control de la PIO con la trabeculectomía en estudios que comparan ésta con la esclerectomía profunda no penetrante, esto fue realizado en otras poblaciones que no comparten las mismas características que nuestro país. Es importante evaluar el control de la PIO en ambos métodos de manera comparativa ya que la esclerectomía es un procedimiento que se ha descrito con una menor tasa de complicaciones y esto podría ser significativo al momento de decidir la mejor terapia

quirúrgica en nuestros pacientes. No existe hasta el momento estudios que comparen ambos procedimientos en nuestra población.

8. Hipótesis

La esclerectomía profunda no penetrante tendrá un mejor control de la presión intraocular comparado con la trabeculectomía en pacientes con GAA.

9. Objetivo general

Identificar los cambios en la presión intraocular posterior al tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA a 6 meses.

9.1 Objetivos específicos

- Identificar los cambios en la presión intraocular al día siguiente, a la semana, uno, tres y seis meses después del tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA
- Estimar la incidencia de complicaciones trans y postoperatorias al tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA.
- Evaluar los cambios en la agudeza visual antes y después del tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA
- Reportar el número de tratamientos tópicos establecidos posterior al tratamiento quirúrgico con esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en pacientes con GAA.
- Determinar si existe relación entre la realización de esclerectomía profunda no penetrante y trabeculectomía en combinación con cirugía de catarata con el éxito o falla de las mismas.

10. Diseño del estudio

Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo.

11. Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo en el cual se revisarán expedientes clínicos electrónicos del servicio de glaucoma del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana I.A.P de pacientes con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto intervenidos con esclerectomía profunda no penetrante o trabeculectomía durante el periodo de Marzo del 2020 a Marzo del 2022

Se analizarán las características sociodemográficas de los pacientes, como resultados primarios se evaluaron las presiones intraoculares del ojo tratado al día siguiente del procedimiento, a la semana, al mes, 3 y 6 meses. Como resultados secundarios se evaluaron la agudeza visual mejor corregida previa y durante el seguimiento

postquirúrgico, la presencia de complicaciones trans y postquirúrgicas y los cambios en el tratamiento tópico pre y postquirúrgico.

12. Criterios de selección

Para los criterios de selección se incluyeron criterios de inclusión y exclusión basados en las características epidemiológicas de la población de nuestro instituto.

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto.
- Pacientes sometidos a cirugía de trabeculectomía o esclerectomía profunda no penetrante con o sin facoemulsificación más implante de lente intraocular de Marzo del 2020 a Marzo del 2022.

Criterios de exclusión

- Pacientes sin un seguimiento completo a 6 meses del procedimiento realizado.
- Pacientes con expediente clínico con llenado inadecuado o datos incompletos.
- Pacientes con diagnósticos distintos al glaucoma de ángulo abierto.

13. Tamaño de muestra

Al tratarse de un estudio retrospectivo y descriptivo, el tamaño de la muestra dependió de los expedientes captados que cumplieron con las características requeridas por el estudio descritas anteriormente.

14. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo mediante razones y proporciones para las variables categóricas, y las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas.

Para evaluar las diferencias la incidencia de complicaciones trans y postoperatorias al tratamiento quirúrgico se utilizaró la prueba de chi cuadrada. Para evaluar las diferencias en la presión intraocular, los cambios en la agudeza visual y el número de tratamientos tópicos, antes y después del tratamiento quirúrgico, se utilizó las pruebas t de Student o U de Mann-Whitney de acuerdo a la distribución de las variables.

Se utilizó un análisis de modelo lineal mixto con corrección de Bonferroni para evaluar los cambios en la PIO y la AV en múltiples puntos de tiempo posoperatorios dentro de cada grupo. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó utilizando Microsoft Excel y SPSS (versión 21).

15. Variables de estudio

Nombre de la variable	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Obtenido
Presión intraocular	Medición por medio de tonometría por aplanación	Cuantitativa (Dimesional) Continua	Milímetros de mercurio	Expediente clínico
Agudeza Visual	Cantidad de letras percibidas por el ojo tratado usando la escala de LogMar	Cuantitativa Continua	Unidades logarítmicas	Expediente clínico
Edad	Años cumplidos que reportó la persona en el expediente	Cuantitativa Discreta	Años	Expediente clínico
Genero	Identidad biológica que refiere la persona en el expediente	Cualitativa Nominal Dicotomica	Masculino/ femenino	Expediente clínico
Lateralidad	Ojo involucrado	Cualitativa Nominal Dicotomica	Derecho/ Izquierdo	Expediente clínico
Comorbilidades	Presencia de alguna de las siguientes enfermedades: -Diabetes mellitus -Hipertensión arterial	Cualitativa Nominal Dicotomica	Presente/ ausente	Expediente clínico
Complicaciones oftalmológicas	Hipema, cámara anterior estrecha, hipotonía, fuga de humor acuoso, desprendimiento coroideo, atalamia, endoftalmitis, bula encapsulada.	Cualitativa Nominal	Presente/ ausente	Expediente clínico
Número de medicamentos tópicos	Cantidad de medicamentos para disminución de la presión intraocular	Cuantitativa Discreta	Numérica	Expediente clínico

16. Resultados

Se reclutaron un total de 150 ojos de 134 pacientes de los cuales 30 fueron excluidos ya que cumplían con alguno de los criterios de exclusión. De los 120 ojos finales se dividieron

en 2 grupos según el tipo de procedimiento realizado: 32 para el grupo de esclerectomia profunda no penetrante (EPNP) y 88 para el grupo de trabeculectomia. La cantidad de mujeres fue de 14 y 48 hombres, con una media de 68.8 y 65 años respectivamente.

Dentro de los antecedentes sistémicos y oftalmológicos, fue de relevancia estadística la diferencia entre grupos la cantidad de pacientes sin hipertensión arterial, ya que el 72% del grupo que se le realizó trabeculectomia no contaba con este diagnóstico. Para el resto de antecedentes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

La presión intraocular (PIO) preoperatoria media fue de 16.96 mmHg para el grupo de EPNP y de 18.70 mmHg para el grupo de trabeculectomia; valores que no representaron una diferencia estadísticamente significativa. La media de PIO difirió de manera importante entre grupos al día 1 y a la semana postoperatoria (6.18 mmHg vs 10.62 mmHg al día 1), (9.09 mmHg vs 11.64 mmHg a la semana) con una p significativa (p 0.0008 y 0.0350). Vale la pena mencionar que las presiones intraoculares medias de ambos grupos al mes, a los 3 y 6 meses se comportaron de manera similar al no encontrarse una diferencia significativa (p 0.845, 0.875, 0.7038 respectivamente) Figura 1 y 2.

Con respecto a la agudeza visual postoperatoria ambos procedimientos dieron resultados similares con una agudeza visual prequirúrgica media de 0.89 y 0.96 logMar para cada grupo (p 0.657) y una agudeza visual al final de seguimiento de 6 meses de 0.72 y 0.66 respectivamente (p 0.6576).

En términos de la comparación de ambos procedimientos en cuanto a seguridad considerando complicaciones tempranas y tardías, destacó la diferencia significativa entre ambos grupos con respecto a la cantidad de pacientes que desarrollaron hipotensión intraocular por cifras absolutas de PIO. Más del 50% la desarrollaron posterior al procedimiento de EPNP, mientras que menos del 50% tuvo esta complicación temprana en el grupo de trabeculectomia (72% vs 46%). El resto de complicaciones tempranas se presentaron con similar incidencia en ambos grupos (hipertensión intraocular, desprendimiento coroideo, seidel, atalamia, entrapamiento de iris) tabla 3.

Las complicaciones tardías se englobaron principalmente en 2 grupos: encapsulamiento de la ampolla y la necesidad de reintervención quirúrgica. Para el grupo de EPNP el 37% presentó encapsulamiento de la ampolla y 9% requirió reintervención quirúrgica; dentro del grupo de trabeculectomía 46% tuvo encapsulamiento de la ampolla y 10% requirió una nueva intervención quirúrgica. Dentro de las reintervenciones para el grupo de EPNP se realizaron 3 conversiones de EPNP a trabeculectomía y para el grupo de trabeculectomía se realizó una resutura de flap escleral, una vitrectomía por desprendimiento coroideo 360°, una iridoplastia por introducción del iris al ostium, dos revisiones de trabeculectomía, un avanzamiento de conjuntiva por fuga y tres plastías de bula por trasudación.

Se registró durante el seguimiento del estudio las intervenciones adicionales realizadas posterior a los 2 procedimientos: needling mecánico, needling con antimetabolito (mitomicina o 5-fluoracilo), suturolisis o goniopuntura. Se encontró una diferencia

significativa con respecto a la cantidad de pacientes que requirieron suturolisis alcanzando hasta un 28.4% para el grupo de trabeculectomía vs unicamente 3.1% para EPNP.

Por último se dio seguimiento en la cantidad de medicamentos tópicos hipotensores utilizados por los pacientes antes del procedimiento y a los 6 meses. La media de medicamentos prequirugicos fue de 3.8 para ambos grupos (p 0.783), mientras que al final del seguimiento en ambos grupos la media fue menor a 1 medicamento (0.75 y 0.98) lo cual no fue significativo (p 0.357).

Tabla 1. Características y antecedentes

	Esclerectomia profunda no penetrante+MMC (N=32)	Trabeculectomia+MMC (N=88)	Valor p*
Características y antecedentes			
Sexo			
Mujer	14 (43.8)	48 (54.5)	0.295
Hombre	18 (56.2)	40 (45.5)	
Edad, media (sd)	68.8 (11.8)	65 (16.4)	0.2385
Diabetes mellitus (n,%)			
No	23 (72)	68 (78)	0.541
Sí	9 (28)	20 (22)	
Hipertensión arterial			
No	15 (47)	64 (73)	0.008
Sí	17 (53)	24 (27)	
Glaucoma primario de ángulo abierto			
No	17 (53)	59 (67)	0.162
Sí	15 (47)	29 (32)	
Glaucoma secundario de ángulo abierto			
No	15 (47)	29 (32)	0.162
Sí	17 (53)	59 (67)	
Lateralidad			
Ojo derecho	16 (50)	43 (49)	0.912
Ojo izquierdo	16 (50)	45 (51)	
Antecedente SLT			
No	31 (97)	83 (94)	0.570
Sí	1 (3)	5 (6)	

Sd: desviación estandar, SLT: trabeculoplastía láser selectiva

Tabla 2. Comparación de resultados pre y postquirúrgicos

	Esclerectomia profunda no penetrante+MMC (N=32)	Trabeculectomia+MMC (N=88)	Valor p*
Presión intraocular (mmHg)			
Pre operatoria (media, sd)	16.96 (5.84)	18.70 (8.60)	0.293
1 día	6.18 (4.68)	10.62 (6.69)	0.0008
1 semana	9.09 (5.41)	11.64 (5.93)	0.0350
1 mes	12.28 (5.10)	12.46 (4.37)	0.845
3 meses	12 (3.95)	11.87 (3.83)	0.875
6 meses	12.03 (3.24)	12.30 (3.58)	0.7038
Agudeza visual (logMar)			
Pre operatoria (media logMar, sd)	0.89 (0.75)	0.96 (0.76)	0.657
1 día	1.188 (0.83)	1.19 (0.81)	0.979
1 semana	0.94 (0.73)	1	0.699
1 mes	0.86 (0.80)	0.80 (0.67)	0.703
3 meses	0.76 (0.80)	0.69 (0.69)	0.6410
6 meses	0.72 (0.78)	0.66 (0.70)	0.6576

Sd: desviación estandar, MMC: mitomicina

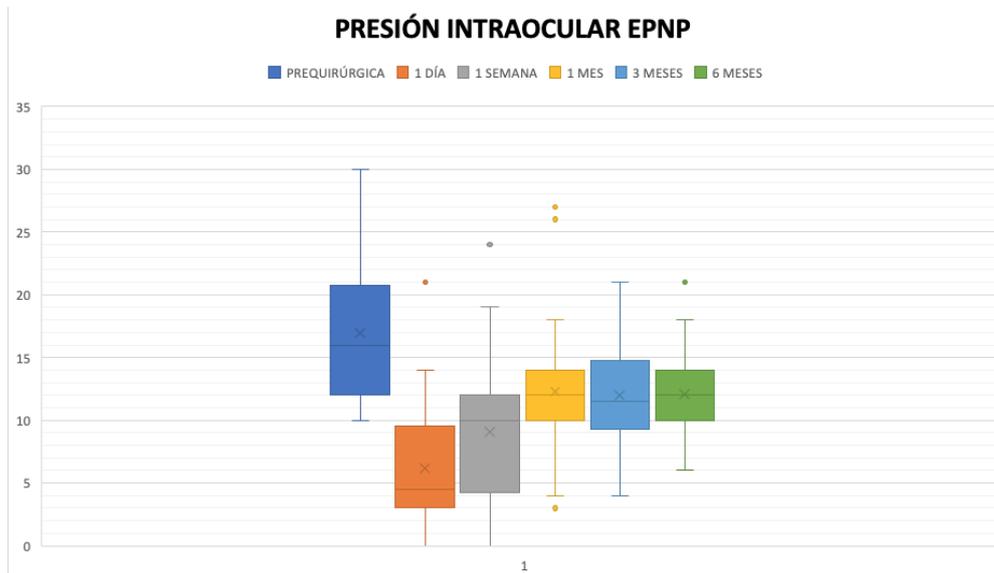


Figura 1. PIO prequirurgica, postquirurgica 1 día, 1 semana, 1, 3 y 6 meses en pacientes postoperados de esclerectomía profunda no penetrante

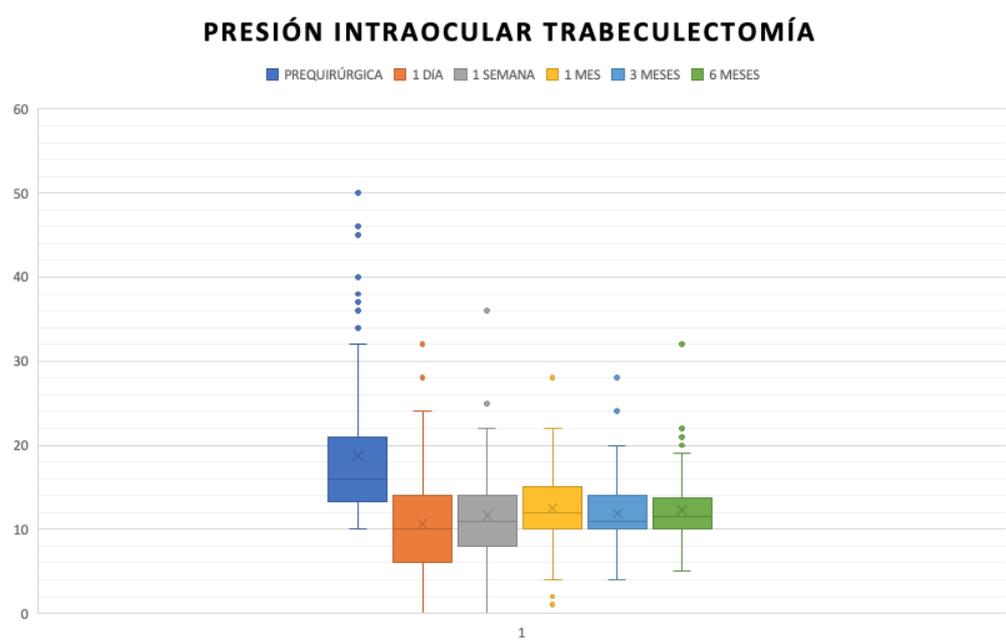


Figura 2. PIO prequirúrgica, postquirúrgica 1 día, 1 semana, 1, 3 y 6 meses en pacientes postoperados de trabeculectomía

Tabla 3. Complicaciones tempranas y tardías

	Esclerectomía profunda no penetrante+MMC (N=32)	Trabeculectomía+MMC (N=88)	Valor p*
Complicaciones tempranas			
Hipotensión (n, %)			
No	9 (28.1)	47 (53.4)	0.014
Sí	23 (71.9)	41 (46.6)	
Hipertensión			
No	32 (100)	85 (96.6)	0.290
Sí	0	3 (3.4)	
Desprendimiento corioideo			
No	32 (100)	85 (96.6)	0.290
Sí	0	3 (3.4)	
Seidel			
No	32 (0)	85 (96.6)	0.290
Sí	0	3 (3.4)	
Atalamia			
No	32 (0)	85 (96.6)	0.290
Sí	0	3 (3.41)	
Entrampamiento de iris en ostium			
No	32 (100)	86 (97.7)	0.390

Sí	0	2 (2.27)	
Complicación tardía			
Encapsulamiento de la ampolla			
No	20 (62.50)	47 (53.4)	0.375
Sí	12 (37.50)	41 (46.6)	
Reintervención			
No	29 (90.6)	79 (89.8)	0.891
Sí	3 (9.4)	9 (10.2)	

MMC: mitomicina

Tabla 4. Intervenciones adicionales en ambos procedimientos

	Esclerectomia profunda no penetrante+MMC (N=32)	Trabeculectomia+MMC (N=88)	Valor p*
Intervenciones adicionales			
Needling mecánico (n,%)			
No	22 (68.75)	54 (61.4)	0.458
Sí	10 (31.25)	34 (38.64)	
Needling con antimetabolito (MMC o 5FU)			
No	22 (68.75)	58 (65.9)	0.770
Sí	10 (31.25)	30 (34.1)	
Suturolysis			
No	31 (96.9)	63 (71.6)	0.003
Sí	1 (3.1)	25 (28.4)	
Goniotomía			
No	26 (81.25)	88 (100.0)	0.000
Sí	6 (18.75)	0	

MMC: mitomicina, 5FU: 5-Fluoracilo

Tabla 5. Uso de medicamentos tópicos

	Esclerectomia profunda no penetrante+MMC (N=32)	Trabeculectomia+MMC (N=88)	Valor p*
Medicamentos tópicos			
Número de medicamentos pre-quirúrgicos (n, sd)	3.8 (0.677)	3.8 (0.64)	0.783
Número de medicamentos 6 meses postquirúrgico	0.75 (1.19)	0.98 (1.25)	0.357

Sd: desviación estandar, MMC: mitomicina

17. Discusión

Este estudio proporciona una comparación entre dos grupos de cirugías realizadas en un Instituto de oftalmología con énfasis en la enseñanza donde la gran parte de los procedimientos fueron realizados por residentes de alta especialidad bajo la supervisión de especialistas en glaucoma. A pesar de que la trabeculectomia es la técnica de elección para el control de la presión intraocular, la esclerectomia profunda no penetrante es un procedimiento quirurgico que ha sido recientemente implementado en el departamento de glaucoma de nuestro instituto.

Se ha reportado previamente en población mexicana un adecuado control de la presión intraocular a largo plazo en ambos procedimientos con una PIO a los 6 meses de 13,23 mmHg para la trabeculectomía y de 13,46 mmHg para la EPNP, así como una incidencia baja de complicaciones entre grupos y una disminución del uso de medicamentos tópicos antiglaucomatosos, siendo esto similar a lo encontrado en nuestro estudio con una población más amplia (26 vs 120 ojos). [39]

Existen multiples complicaciones asociadas a ambos procedimientos. Previamente se ha mencionado una tasa de complicaciones del 17% en paciente sometidos a EPNP vs 65% en trabeculectomia para pacientes con diagnostico de glaucoma de ángulo abierto. [35] A pesar de que el reporte de estas complicaciones no fueron divididas por temporalidad (tempranas vs tardías) nuestros resultados concuerdan con una mayor incidencia de complicaciones asociadas a la trabeculectomía, siendo unicamente la hipotensión intraocular la de mayor incidencia en el grupo de EPNP, ésta fue determinada tomando como parámetros de presión intraocular normal de 10 a 21 mmHg, no se realizó una segmentación de los pacientes de acuerdo a la clínica, sin embargo, no existieron cambios significativos en la agudeza visual entre grupos durante el seguimiento y al final del mismo (p 0.657).

Esta bien demostrado el impacto significativo en la disminución de la presión intraocular en pacientes con GPAA/GAA en EPNP y trabeculectomia. Se ha reportado una disminución en la presión intraocular media prequirurgica de 24.47 mmHg a 15.81 mmHg postquirurgica, una disminución del 65% de la presión basal [40] Esto concuerda con lo

encontrado en nuestra población con una disminución aproximada del 64% de la presión basal en ambos grupos.

18. Conclusión

Este estudio demuestra la efectividad tanto de la esclerectomía profunda no penetrante como de la cirugía de trabeculectomía + MMC para lograr una reducción sostenida de la presión intraocular a los 6 meses de seguimiento. Sin embargo, destaca una mayor reducción de la presión intraocular con la EPNP al 1er día del postoperatorio y a la semana del mismo. Dentro de las complicaciones tempranas se encontró a la hipotensión como la más frecuente en ambos grupos, predominando en el grupo de la EPNP. No se encontró diferencia significativa en la necesidad de reintervención quirúrgica entre grupos. Se requieren estudios prospectivos que determinen el control de la presión intraocular a un plazo mayor de tiempo, así como la inclusión de forma objetiva de la calidad de vida de los pacientes en ambos procedimientos.

Limitaciones:

Es importante reconocer que este estudio tuvo ciertas limitaciones. Una de ellas fue que no se realizó la segmentación en los glaucomas secundarios de ángulo abierto, únicamente se dividieron en glaucoma primario de ángulo abierto y glaucoma secundario de ángulo abierto, esto es relevante ya que podría haber una respuesta según el tipo de glaucoma secundario. Por otra parte al ser un estudio retrospectivo se intentó recabar la información de los resultados de ambos procedimientos en los mismos periodos de tiempo con ligeras variaciones en los mismos.

19. Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en investigación (CEI-2022/08/10). Se siguieron las normas y Tratados de Helsinki, resguardando la confidencialidad de los datos y el anonimato de la identidad de cada paciente, con los principios de beneficencia, justicia y no maleficencia.

20. Consideraciones de bioseguridad

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioseguridad (CB-024-2022). Se trata de un estudio realizado a partir de expedientes clínicos, por lo tanto, no se utilizaron agentes corrosivos, explosivos, tóxicos, inflamables o radiación ionizante.

21. Financiamiento de la investigación

El presente estudio se desarrolló de manera retrospectiva, las cirugías fueron financiadas por los propios pacientes con el uso de equipo hospitalario, se utilizaron las plataformas de expediente clínico del hospital y la información recolectada se obtuvo por medio de las mismas dentro del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana.

22. Declaración de conflicto de intereses de los investigadores

Los investigadores que colaboran en el presente protocolo, declaran que no tienen conflicto de intereses para llevar a cabo este estudio.

23. Bibliografía

- [1] Liu S-A, Zhao Z-N, Sun N-N, Han Y, Chen J, Fan Z-G. Transitions of the Understanding and Definition of Primary Glaucoma. *Chin Med J (Engl)* 2018;131:2852–9. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.246069>.
- [2] Esporcatte BLB, Tavares IM. Normal-tension glaucoma: an update. *Arq Bras Oftalmol* 2016;79:270–6. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20160077>.
- [3] Leffler CT, Schwartz SG, Giliberti FM, Young MT, Bermudez D. What was Glaucoma Called Before the 20th Century? *Ophthalmol Eye Dis* 2015;7:21–33. <https://doi.org/10.4137/OED.S32004>.
- [4] Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *JAMA* 2014;311:1901–11. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>.
- [5] K. Schuster A, Erb C, M. Hoffmann E, Dietlein T, Pfeiffer N. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. *Dtsch Arztebl Int* 2020;117:225–34. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0225>.
- [6] Tham Y-C, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng C-Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014;121:2081–90. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>.
- [7] Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006;90:262–7. <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.081224>.
- [8] Kapetanakis VV, Chan MPY, Foster PJ, Cook DG, Owen CG, Rudnicka AR. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): a systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol* 2016;100:86–93. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-307223>.
- [9] Weih LM, Nanjan M, McCarty CA, Taylor HR. Prevalence and predictors of open-angle glaucoma: results from the visual impairment project. *Ophthalmology* 2001;108:1966–72. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00799-0](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00799-0).
- [10] Varma R, Ying-Lai M, Francis BA, Nguyen BB-T, Deneen J, Wilson MR, et al. Prevalence of open-angle glaucoma and ocular hypertension in Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* 2004;111:1439–48. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.01.025>.
- [11] Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999;43:293–320. [https://doi.org/10.1016/s0039-6257\(98\)00049-6](https://doi.org/10.1016/s0039-6257(98)00049-6).
- [12] Erb C. [Functional disorders in the chronological progression of glaucoma]. *Ophthalmol Z Dtsch Ophthalmol Ges* 2015;112:402–9. <https://doi.org/10.1007/s00347-015-0005-y>.
- [13] Johnson M, McLaren JW, Overby DR. Unconventional Aqueous Humor Outflow: A Review. *Exp Eye Res* 2017;158:94–111. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2016.01.017>.
- [14] Chan MPY, Grossi CM, Khawaja AP, Yip JLY, Khaw K-T, Patel PJ, et al. Associations with Intraocular Pressure in a Large Cohort. *Ophthalmology* 2016;123:771–82. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.11.031>.
- [15] Le A, Mukesh BN, McCarty CA, Taylor HR. Risk factors associated with the incidence of open-angle glaucoma: the visual impairment project. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:3783–9. <https://doi.org/10.1167/iovs.03-0077>.
- [16] Leske MC, Connell AMS, Wu S-Y, Nemesure B, Li X, Schachat A, et al. Incidence of

- Open-Angle Glaucoma: The Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol* 2001;119:89–95.
- [17] R. Rand Allingham, Karim F. Damji. *Shields' textbook of glaucoma*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
- [18] Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ. The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106:2010–5. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(99\)90416-5](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(99)90416-5).
- [19] Brandt JD, Gordon MO, Gao F, Beiser JA, Miller JP, Kass MA, et al. Adjusting intraocular pressure for central corneal thickness does not improve prediction models for primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2012;119:437–42. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.03.018>.
- [20] Jd B, Ja B, Ma K, Mo G. Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS). *Ophthalmology* 2001;108. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00760-6](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00760-6).
- [21] Wolfs RC, Klaver CC, Ramrattan RS, van Duijn CM, Hofman A, de Jong PT. Genetic risk of primary open-angle glaucoma. Population-based familial aggregation study. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960* 1998;116:1640–5. <https://doi.org/10.1001/archopht.116.12.1640>.
- [22] Tielsch JM, Katz J, Sommer A, Quigley HA, Javitt JC. Hypertension, perfusion pressure, and primary open-angle glaucoma. A population-based assessment. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960* 1995;113:216–21. <https://doi.org/10.1001/archopht.1995.01100020100038>.
- [23] Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, Bernardi P, Morbio R, Varotto A. Vascular risk factors for primary open angle glaucoma: the Egna-Neumarkt Study. *Ophthalmology* 2000;107:1287–93. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(00\)00138-x](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(00)00138-x).
- [24] Leske MC, Heijl A, Hyman L, Bengtsson B, Dong L, Yang Z, et al. Predictors of long-term progression in the early manifest glaucoma trial. *Ophthalmology* 2007;114:1965–72. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.03.016>.
- [25] Weinreb RN, Khaw PT. Primary open-angle glaucoma. *Lancet Lond Engl* 2004;363:1711–20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16257-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16257-0).
- [26] Chauhan BC, Garway-Heath DF, Goñi FJ, Rossetti L, Bengtsson B, Viswanathan AC, et al. Practical recommendations for measuring rates of visual field change in glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2008;92:569–73. <https://doi.org/10.1136/bjo.2007.135012>.
- [27] Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. *Am J Ophthalmol* 1998;126:487–97. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(98\)00223-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(98)00223-2).
- [28] Singh K, Lee BL, Wilson MR, Glaucoma Modified RAND-Like Methodology Group. A panel assessment of glaucoma management: modification of existing RAND-like methodology for consensus in ophthalmology. Part II: Results and interpretation. *Am J Ophthalmol* 2008;145:575–81. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.10.009>.
- [29] Garway-Heath DF, Crabb DP, Bunce C, Lascaratos G, Amalfitano F, Anand N, et al. Latanoprost for open-angle glaucoma (UKGTS): a randomised, multicentre, placebo-controlled trial. *The Lancet* 2015;385:1295–304. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62111-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62111-5).
- [30] Conlon R, Saheb H, Ahmed IIK. Glaucoma treatment trends: a review. *Can J Ophthalmol J Can Ophtalmol* 2017;52:114–24. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2016.07.013>.

- [31] Realini T. Selective laser trabeculoplasty: a review. *J Glaucoma* 2008;17:497–502. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e31817d2386>.
- [32] Drolsum L. The role of non-penetrating filtering procedures in glaucoma surgery. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:124–6. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0420.2006.00855.x>.
- [33] Musch DC, Gillespie BW, Lichter PR, Niziol LM, Janz NK, CIGTS Study Investigators. Visual field progression in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study the impact of treatment and other baseline factors. *Ophthalmology* 2009;116:200–7. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.08.051>.
- [34] Koike KJ, Chang PT. Trabeculectomy: A Brief History and Review of Current Trends. *Int Ophthalmol Clin* 2018;58:117–33. <https://doi.org/10.1097/IIO.0000000000000231>.
- [35] Eldaly MA, Bunce C, Elsheikha OZ, Wormald R. Non-penetrating filtration surgery versus trabeculectomy for open-angle glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2014:CD007059. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007059.pub2>.
- [36] Edmunds B, Thompson JR, Salmon JF, Wormald RP. The National Survey of Trabeculectomy. III. Early and late complications. *Eye* 2002;16:297–303. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6700148>.
- [37] Muñoz NF, Rebolleda G, Noval S. [Non-penetrating deep sclerectomy combined with phacoemulsification. Results and complications. *Arch Soc Espanola Oftalmol* 2003;78:499–506.
- [38] Chiselita, Dorin. Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in primary open-angle glaucoma surgery | *Eye* n.d. <https://www.nature.com/articles/eye200160> (accessed July 10, 2022).
- [39] Berrones Medina D, Hernández-Vargas A, JIMENEZ-ARROYO J, Castillejos- Chévez A, Jiménez-Roman J. Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy for open angle glaucoma in Mexican population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57:2939.
- [40] Lachkar Y, Neverauskiene J, Jeanteur-lunel M-N, Gracies H, Berkani M, Ecoffet M, et al. Nonpenetrating Deep Sclerectomy: A 6-Year Retrospective Study. *Eur J Ophthalmol* 2004;14:26–36. <https://doi.org/10.1177/112067210401400105>.