



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

**CIRUGÍA DE
GLAUCOMA Y CALIDAD
DE VIDA.
REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR

Nerea Sanclemente Salcedo

DIRECTOR

Noemí Güerri Monclús

Facultad de Ciencias
Grado en Óptica y Optometría
Zaragoza, 2024

ÍNDICE

ÍNDICE ABREVIATURAS.....	1
1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETIVO	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
4.1. OBJETIVO Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	9
4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN	10
4.3. EXTRACCIÓN DE DATOS.....	10
5. RESULTADOS.....	11
6. DISCUSIÓN.....	14
7. CONCLUSIONES.....	19
8. BIBLIOGRAFÍA.....	20

ÍNDICE ABREVIATURAS

AV: Agudeza visual
PIO: Presión intraocular
CFNR: Capa de fibras nerviosas de la retina
AAO: Academia Americana de Oftalmología
OHTS: Estudio tratamiento de la hipertensión ocular
MIGS: Cirugía de glaucoma de mínima invasión
TE: Trabeculectomía
Faco: Facoemulsificación
KDB: Kahook Dual Blade
HRT: *Heidelberg Retina Tomograph* (Oftalmoscopia de láser confocal)
GDx-VCC: Polarimetría láser
OCT: Tomografía de coherencia óptica
TLA: Trabeculoplastia de Láser Argón
GQL-15: Glaucoma Quality of Life-15
NEI-VFQ-25: *National Eye Institute Visual Function Questionnaire*
GSS: *Glaucoma Symptom Scale*
EQ-5D: Calidad de vida europea en 5 dimensiones
OSDI: Índice de Enfermedades de la Superficie Ocular
VR-QOL: Calidad de vida relacionada con la visión (de su traducción en inglés: *Vision Related Quality of Life*)
QoL: Calidad de vida (de su traducción en inglés: *quality of life*)
TBUT: Tiempo de ruptura de la película lagrimal
BCVA: Agudeza visual mejor corregida
GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto.
GI. PSX: Glaucoma pseudoexfoliativo
GNT: Glaucoma de tensión normal
GI. Pigmentario: Glaucoma pigmentario

1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El glaucoma es una neuropatía óptica de carácter crónico y progresivo que genera una importante disminución en la calidad de vida del paciente, no sólo por la discapacidad visual que supone la restricción campimétrica, también porque requiere de tratamiento crónico, y muy habitualmente, de cirugía oftalmológica.

Hasta hace poco, el panorama de la investigación acerca de la cirugía para el glaucoma se había comprometido casi por completo a establecer el perfil de eficacia y seguridad de los procedimientos, y sólo recientemente han surgido estudios que abordan los resultados informados por los pacientes.

Existen muchos estudios sobre el impacto del glaucoma en la calidad de vida, sin embargo, el efecto del tratamiento médico o quirúrgico en la rutina de estos pacientes ha sido poco estudiado.

Además, el mero conocimiento de padecer glaucoma tiene un efecto negativo en la calidad de vida. Si bien la carga psicológica de tener la enfermedad y la necesidad de medicamentos tópicos que pueden generar molestias por enfermedad concomitante de la superficie ocular son más relevantes en las etapas tempranas y moderadas del glaucoma. La discapacidad visual se vuelve más importante en las etapas más avanzadas.

2. INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva e irreversible que puede causar la pérdida grave del campo visual y, en consecuencia, ceguera. Siendo el glaucoma primario de ángulo abierto y el glaucoma primario de ángulo cerrado las dos formas más comunes de glaucoma a nivel general. (1)

Gran parte de los pacientes afectados de glaucoma no presentan síntomas y no son conscientes de que tienen la enfermedad, debido a esto la Academia Americana de Oftalmología (AAO) recomienda realizar exámenes periódicos oculares en adultos, teniendo en cuenta varios factores de riesgo como la edad, la presión intraocular (PIO) elevada, sexo, raza, antecedentes familiares de glaucoma y padecer enfermedades como la diabetes mellitus. (1)

Los principales **síntomas** que apreciarán los pacientes con glaucoma serán pérdidas en el campo visual, apareciendo en fases tardías de la enfermedad. Estas pérdidas de campo, siendo inicialmente defectos periféricos, pueden llegar a provocar en fases más avanzadas ceguera. A pesar de esto, los **signos** que provocan una enfermedad glaucomatosa pueden apreciarse y percibirse en fases más iniciales de la neuropatía, debido a que provoca alteraciones características en el nervio óptico, aumentando la excavación de la papila, y también en la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR). (2)

Para el **proceso diagnóstico** del glaucoma se realiza una combinación de pruebas estructurales para poder identificar los cambios característicos del nervio óptico y de la

CFNR, y se complementan con pruebas funcionales como evaluar la agudeza visual, campos visuales y la medida de la sensibilidad al contraste.

-Empezando con las pruebas funcionales, la medida de la agudeza visual es fundamental para evaluar la capacidad del sistema visual de discriminar y detectar detalles de un objeto. El optotipo más utilizado para la realización de esta medida es el de Snellen, aunque hay otros muchos como la E tumbada, C Landolt, etc.

Siguiendo con la evaluación del campo visual, se realiza con la perimetría automatizada, siendo ésta la prueba clave para detectar la enfermedad glaucomatosa, junto a las pruebas de imagen.

Por último, la medida de la sensibilidad al contraste se puede cuantificar de diferentes maneras como con la prueba de Pelli-Robson o la prueba CSV 1000E, evaluando una frecuencia o cuatro frecuencias espaciales respectivamente. (3)

-Por lo que respecta al diagnóstico estructural del glaucoma, con el fin de evaluar de una manera sencilla, objetiva y reproducible la papila y la CFNR, hay instrumentos que consiguen un análisis cuantitativo y que son útiles en el diagnóstico y seguimiento. Los más desarrollados en la actualidad son la oftalmoscopia de láser confocal (HRT) (analizador papilar), la polarimetría láser (GDx-VCC) (analizador de CFNR) y la tomografía de coherencia óptica (OCT) (analizador papilar y de CFNR). (4) Sin olvidar, la valoración clínica de la papila y CFNR mediante la oftalmoscopia indirecta, que, aunque aporta una información cualitativa, sigue siendo una exploración indispensable.

La finalidad de la **terapia del glaucoma** es disminuir la PIO mediante el tratamiento médico, láser o de forma quirúrgica.

- En cuanto al tratamiento médico se basa en la utilización de fármacos que ralentizan la pérdida de campo visual mediante la disminución de la PIO, de este modo reducen en un 17% el riesgo absoluto de progresión en los casos de glaucoma temprano. (1)

Se dispone de diferentes tipos de fármacos según la estrategia para el control de la PIO:

- Comenzando por los fármacos que consiguen reducir la producción de humor acuoso, destacan los betabloqueantes de uso tópico que se encargan de bloquear los receptores adrenérgicos del epitelio no pigmentario del cuerpo ciliar, consiguiendo la reducción de la producción de humor acuoso. Por otro lado, los inhibidores de la anhidrasa carbónica que actúan inhibiendo directamente la acción de la enzima anhidrasa carbónica, debido a que tiene un papel importante en la formación del humor acuoso.
- Los principales fármacos que intensifican e incrementan el drenaje del humor acuoso son las prostaglandinas, debido a que aumentan la actividad de las enzimas metalo-proteinasas, quienes modifican la estructura de la matriz extracelular de la porción anterior del músculo ciliar, consiguiendo así aumentar el flujo acuoso en esta región.

- También hay fármacos de acción dual como son los alfa-adrenérgicos de uso tópico, actuando de forma no selectiva en los receptores alfa y beta. En una primera fase provocan disminución de la producción del humor acuoso mediante un mecanismo de vasoconstricción de las arteriolas del cuerpo ciliar, pero el principal mecanismo hipotensor es el aumento del drenaje vía uveoescleral. Por otro lado, los fármacos colinérgicos o mióticos incrementan la difusión del humor acuoso por vía trabecular (convencional) y actúan en la abertura sináptica del músculo ciliar, consiguiendo de esa forma promover la contracción de este, modificando la conformación de la malla trabecular y el canal de Schlemm.
- Por último, los fármacos que reducen el volumen del humor vítreo como los agentes hiperosmóticos (manitol intravenoso o glicerol vía oral), que basan su acción en elevar la concentración de los fluidos intravasculares, generando una variación osmótica entre el plasma y el vítreo, generando de esta manera una filtración de agua del vítreo para el espacio intravascular. (5)

Generalmente, si un fármaco no consigue controlar la PIO, tiene que ser sustituido por otro grupo farmacológico, pero en caso de que no funcione hay que combinar fármacos de diferentes grupos para alcanzar un efecto hipotensor aditivo, utilizando como máximo tres o cuatro principios activos. (6)

Por otro lado, el tratamiento láser se puede llevar a cabo con diferentes técnicas entre las que destaca la trabeculoplastia con láser de Argón (TLA) que consiste en aplicar impactos láser en la parte más anterior de la porción de filtración de la malla trabecular para facilitar el drenaje del humor acuoso a este nivel. Por otra parte, mediante los procedimientos ciclodestructivos se destruyen las estructuras en las que se produce el humor acuoso mediante frío con ciclocrioterapia o calor gracias a un láser diodo. (7)

Por último, se lleva a cabo el tratamiento quirúrgico en pacientes que siguen presentando pérdida progresiva del campo visual a pesar de realizar terapia médica máxima, carecen de tolerancia a los medicamentos para el glaucoma o se adhieren poco a los planes de tratamiento. (1)

Existen diferentes tipos de cirugía para el glaucoma, destacando la cirugía filtrante, y dentro de ella, la trabeculectomía clásica (Figura 1), que sigue siendo la técnica filtrante de referencia y la más utilizada. La trabeculectomía consigue, habitualmente, un importante descenso de la PIO, aunque precisa de disección, resección y mayor manipulación quirúrgica.

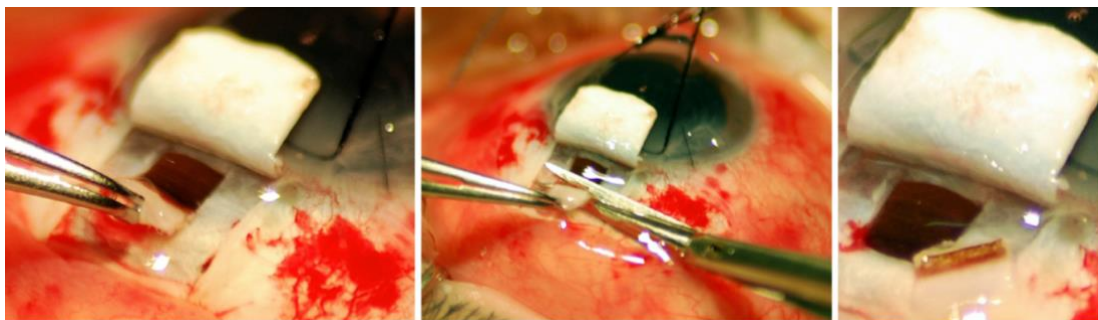


Figura 1. Disección-resección del bloque córneo-escleral profundo en trabeculectomía. (8)

En la actualidad se han desarrollado nuevas técnicas quirúrgicas que priorizan una rápida recuperación del paciente y su seguridad, tratándose éstas de cirugías de mínima invasión para el glaucoma (de sus siglas en inglés, *minimal invasive glaucoma surgery* –MIGS-), cuyo objetivo es drenar el humor acuoso desde la cámara anterior a diferentes estructuras oculares mediante implantes de drenaje.

Por consiguiente, dividiremos las técnicas MIGS en tres grandes grupos dependiendo de la estructura por la que se drene el humor acuoso.

a) Drenaje del canal de Schlemm

a.1- Mediante implantes de derivación: Principalmente mediante dos tipos de dispositivos, **iStent** (*Glaukos Corporation, Laguna Hills, California*) siendo éste un dispositivo de titanio de 1 mm de longitud en forma de L que se inserta en el canal de Schlemm y está diseñado para permitir la derivación acuosa a la malla trabecular (Figura 2); e **Hydrus** (*HydrusTM Aqueous, Ivantis Inc., Irvine CA*) tratándose de un dispositivo de níquel y titanio de 8 mm de longitud diseñado para dilatar y permitir la salida del humor acuoso a múltiples canales colectores (Figura 3).

a.2- Mediante escisión de tejido trabecular: Con diversas opciones quirúrgicas:

* El **Trabectome®** o trabeculectomía ab interno, es una cirugía mínimamente invasiva que aumenta el drenaje del humor acuoso al retirar una parte de esta vía que está bloqueada en el glaucoma. El trabectome® extirpa una porción de tejido (tejido trabecular y canal de schlemm), con el fin de mejorar la vía de drenaje del ojo, y permitiendo restablecer la vía natural. (9) Presenta una geometría en la punta que favorece la fluidez y el avance dentro del contorno del canal de Schlemm. Permite estabilizar la cámara anterior para tener visibilidad intraoperatoria sin viscoelástico. (10) (Figura 4)

* **Kahook Dual Blade**, es una técnica microinvasiva que consta de la extracción de una porción de la malla trabecular, facilitando el paso del humor acuoso desde el interior del ojo hacia el canal de Schlemm, es un abordaje sencillo y seguro, por otro lado, no necesita dejar ningún tipo de implante intraocular. El Kahook Dual Blade (KDB), es un bisturí para goniotomía creado para producir una eliminación más completa de la malla trabecular. (11) (Figura 5)

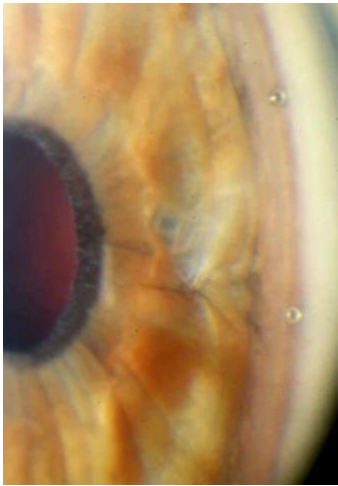


Figura 2: iStent (12)

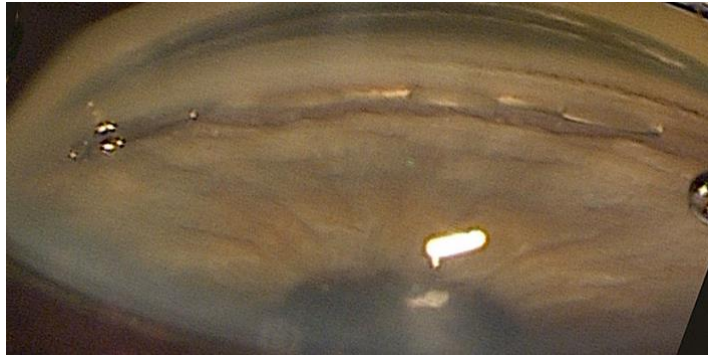


Figura 3: Hydrus (13)



Figura 4: Punta trabectome® (9).

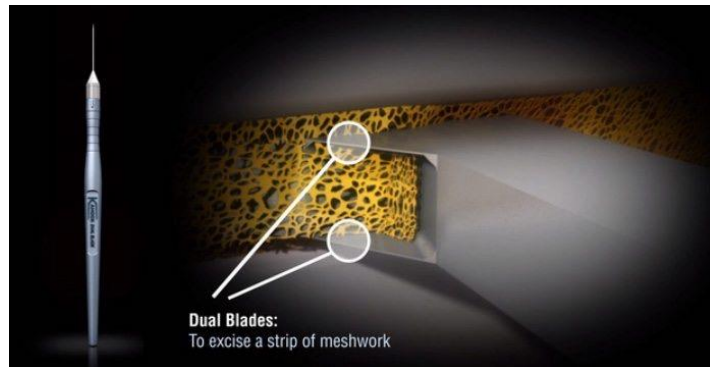


Figura 5: Kahook Dual Blade (14)

b) Drenaje al espacio subconjuntival

Actualmente, existen dos tipos de implantes de drenaje, el dispositivo **Xen gel stent®** (*Aquesys, Inc., Aliso Viejo, California, USA*) que se trata de un implante de colágeno porcino suave reticulado que se inserta desde la cámara anterior hacia el espacio subconjuntival utilizando un inyector precargado y no requiere incisión conjuntival (Figura 6); y el implante **Preserflo MicroShunt®** (*Santen Group*) que es un tubo sintético que desvía el humor acuoso desde la cámara anterior al espacio subconjuntival mediante una pequeña incisión conjuntival previa. (Figura 7).



Figura 6: Xen gel stent®
(imagen propiedad de autoras)

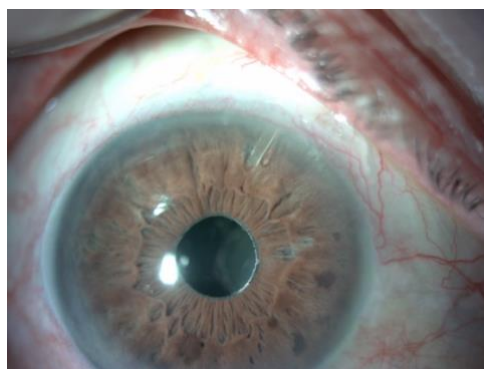


Figura 7: Preserflo MicroShunt
(imagen propiedad de autoras)

c) Drenaje al espacio supracoroideo

El primer implante de drenaje que se comercializó de este apartado fue **CyPass** (CyPass™ Alcon, Fribourg, Switzerland) que es un tubo de poliamida fenestrado que se inserta en el plano entre el cuerpo ciliar y la esclera (Figura 6). Actualmente está retirado del mercado por haberse reportado excesivas pérdidas de células del endotelio corneal en los estudios a 5 años de seguimiento. En sustitución, están próximos a la comercialización los implantes MINiject (iSTAR Medical, Wavre, Belgica) y iStent Supra (Glaukos San Clemente, California, EEUU). (Figura 8)

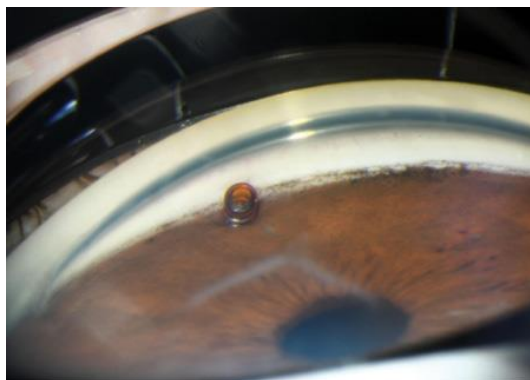


Figura 8: CyPass™ (15)

Todas las técnicas MIGS están caracterizadas por presentar una disección externa mínima, buen perfil de seguridad, adecuado descenso de la PIO, recuperación rápida y tiempos de operación cortos. (16) Facilitando una temprana recuperación y mejorando la calidad de vida del paciente.

En la actualidad, la **calidad de vida** se trata de un indicador del estado de los pacientes afectados por glaucoma que debe considerarse para la toma de decisiones

clínicas y su tratamiento. Los controles de este factor comenzaron en la década de los ochenta como un estudio de la calidad de vida y su deterioro en las enfermedades crónicas. En este caso, la calidad de vida de los pacientes glaucomatosos se ve afectada en diferentes aspectos, destacando el aumento de la prevalencia e incidencia de depresión, disminución de la función visual, caídas, accidentes de tráfico, el impacto psicológico que conlleva padecer una enfermedad crónica, un mayor grado de dependencia, los efectos secundarios del tratamiento y el impacto económico. (17)

En los pacientes que padecen glaucoma, la disminución de la calidad de vida se asemeja, en varios aspectos, a la provocada por otras enfermedades crónicas como el asma, diabetes o enfermedad coronaria. (17)

Cuando se trata de pacientes con glaucoma leve o moderado, la calidad de vida sólo sufre una pequeña reducción debido a que mantienen una buena función visual, por otro lado, cuando se trata de un glaucoma avanzado la calidad de vida se encuentra considerablemente reducida cuando ambos ojos tienen una importante pérdida de esta función. (17) Pero además del deterioro de la función visual, los pacientes glaucomatosos también se encuentran expuestos a una medicación tópica crónica, revisiones médicas periódicas y posibles intervenciones quirúrgicas oculares.

La evaluación del estado de la calidad de vida relacionada con la visión se lleva a cabo mediante unos cuestionarios estandarizados que cumplen una serie de criterios, como la fácil utilización en un entorno clínico, presentar una complejidad mínima, permitir obtener datos reproducibles, corregir los principios subyacentes relacionados con el glaucoma y presentar preguntas sencillas y comprensibles con respuestas inequívocas. Hay muchos cuestionarios que cumplen estas características, pudiéndolos dividir en tres grandes grupos: instrumentos genéricos como SF-36 y SIP, instrumentos específicos de visión como VF-14, NEI-VFQ, NEI-VFQ-25 y ADVS e instrumentos específicos para el glaucoma como GSS, COMTOL, GQL-15 y SIG. (18)

En la actualidad los cuestionarios más utilizados para evaluar la calidad de vida en pacientes afectados de glaucoma son NEI-VFQ-25, GQL-15 y GSS.

Por un lado, el cuestionario GQL-15 (*Glaucoma Quality of Life-15*) se trata de una encuesta que presenta 15 *ítems* diseñada para tener en cuenta el efecto de la pérdida de campo visual binocular sobre la función visual. Compuesto por cuatro dominios: movilidad al aire libre, visión periférica, visión de cerca y adaptación al deslumbramiento y a la oscuridad. Este cuestionario es más corto que el NEI-VFQ-25, siendo por ello más fácil de usar y más rápido de administrar, pero se centra en la dificultad relacionada con la visión y no trata otros problemas y factores importantes, como son la salud mental, la dificultad, la dependencia o la salud en general.

Por otro lado, el cuestionario NEI-VFQ-25 (*National Eye Institute Visual Function Questionnaire*) es una herramienta desarrollada por la Corporación de Investigación y Desarrollo inglesa. Es una versión más corta del cuestionario original (NEI-VFQ-51). Presenta 25 *ítems*, con 5 o 6 respuestas cada una, que se dividen en once dominios, de los cuales cuatro son no visuales: salud mental, dependencia, función social,

limitaciones en actividades; y siete dominios visuales: visión general, visión a distancia, visión periférica, conducción, visión de cerca, visión del color y dolor ocular. Cada uno de los *ítems* presenta una puntuación de 0 a 100, tratándose el 100 el valor de mejor funcionalidad y bienestar. Este cuestionario es fácil y rápido de usar, completado por el paciente en unos 10 minutos. (19-22)

Por último, el Glaucoma Symptom Scale (GSS), es un cuestionario que recopila información sobre la incomodidad de los síntomas que sufren los pacientes de glaucoma. (23) Se trata de una escala de 10 ítems que está desarrollada a partir de una lista de verificación de síntomas que fue creada para el Estudio del tratamiento de la hipertensión ocular (OHTS). Todos los ítems afrontan molestias oculares, de naturaleza no visual y visual, comunes a los pacientes con glaucoma. (24)

3. OBJETIVO

El **objetivo principal** del trabajo fue realizar una revisión bibliográfica para evaluar y comparar la seguridad y calidad de vida de pacientes glaucomatosos en función de la cirugía para el glaucoma realizada: trabeculectomía (cirugía filtrante convencional) o MIGS (cirugía de mínima invasión).

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. OBJETIVO Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

El objetivo fue realizar una revisión bibliográfica exhaustiva para analizar el impacto de los diferentes tipos de cirugía de glaucoma en la calidad de vida de los pacientes, mediante el análisis y síntesis de estudios que hayan sido previamente publicados en la literatura científica.

Para la realización de esta revisión, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica entre enero y mayo de 2024, se revisaron diversas revistas electrónicas, pero la búsqueda de la literatura se llevó a cabo principalmente mediante el motor de búsqueda PubMed.

Para comenzar con la búsqueda bibliográfica de artículos se utilizaron una serie de términos claves como “Glaucoma”, “Primary open angle glaucoma”, “Glaucoma treatment”, “MIGS”, “Minimally Invasive Glaucoma Surgery” o “Trabeculectomy surgery”. Para conseguir acotar la búsqueda, en cuanto a artículos en los que se hubiera realizado un estudio sobre las diferentes cirugías de glaucoma y su calidad de vida se emplearon los términos “glaucoma surgery and quality of life”, “MIGS and quality of life” y “Trabeculectomy and quality of life”. Posteriormente se continuó con la

búsqueda particular de la calidad de vida para los diferentes tipos de implante de drenaje, buscando términos como “iStent and quality of life”, “Hydrus and quality of life”, “Xen Gel Stent and quality of life”, “Preserflo MicroShunt and quality of life” y “CyPass and quality of life”. Finalmente se realizaron diferentes combinaciones para obtener más información con todos los términos de búsqueda anteriores.

Se seleccionaron aquellos artículos que investigaban el impacto de la cirugía de glaucoma en la calidad de vida de los pacientes y fueron excluidos aquellos que no presentaban datos relevantes y los que no cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión (expuestos posteriormente).

4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN

La búsqueda de artículos se realizó utilizando la base de datos de PubMed, seleccionando los trabajos científicos que hubieran sido publicados entre 2014 y 2024. Se buscó estudios que fueran independientes de cada cirugía y también artículos que compararan todas las opciones.

Los estudios seleccionados para esta revisión cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Incluir pacientes diagnosticados con glaucoma sometidos a cirugía como intervención principal.
- Reportar medidas de calidad de vida utilizando instrumentos validados.
- Constar de un valor muestral mayor de 30 pacientes.
- Incluir un seguimiento mínimo de 2 meses postquirúrgico.
- Podían ser ensayos clínicos controlados, estudios observacionales prospectivos o retrospectivos, así como estudios transversales.

Los siguientes criterios se utilizaron para excluir estudios de esta revisión:

- Estudios con menos de 30 pacientes.
- Estudios que no aportaron datos específicos sobre calidad de vida.
- Estudios con seguimiento postquirúrgico inferior a 2 meses.
- Publicaciones que no fueran artículos de investigación primaria.

4.3. EXTRACCIÓN DE DATOS

Tras introducir las palabras claves, para la búsqueda de artículos, fueron seleccionados los trabajos científicos que cumplían con los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión. Posteriormente, fueron extraídos los datos relevantes de cada estudio incluido, destacando el tipo de cirugía de glaucoma realizada (trabeculectomía o alguno de los dispositivos MIGS), medidas de calidad de vida utilizadas, resultados postquirúrgicos y conclusiones principales.

A continuación, se presentarán los artículos obtenidos en la búsqueda, y los datos que de ellos se extrajeron para el estudio de revisión bibliográfica.

5. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda de artículos e introducir las palabras claves, que se han mencionado anteriormente, se seleccionaron un total de 7 artículos, de los cuáles:

* 1 en relación con la **trabeculectomía**

* 4 estudiaron la calidad de vida tras **cirugía MIGS**: 2 trabajos acerca de iStent, 1 de Trabectome® y Kahook en comparación con facoemulsificación aislada, y un último presentó resultados del Xen Gel Stent®.

* 2 compararon la calidad de vida entre **trabeculectomía versus diversos dispositivos MIGS** (iStent y trabectome® en el primer artículo, y Xen gel stent® en el segundo)

AUTOR	CIRUGÍA/ DISPOSITIVO	PARTICIPANTES	OBJETIVOS	RESULTADOS
Hirooka et al. (2017) [25]	*Trabeculectomía *Faco-Trabeculectomía	103 pacientes glaucoma: * 55 trabeculectomía *48 faco-trabeculectomía	Evaluar la calidad de vida relacionada con la visión (VR-QOL) después de la cirugía de filtración de glaucoma. Encuesta utilizada: QoL NEI-VFQ-25	Aunque la cirugía de trabeculectomía por sí sola no disminuyó la VR-QOL en pacientes con glaucoma, hubo una mejora significativa en la VR-QOL en los pacientes que fueron sometidos a cirugía combinada (faco-trabeculectomía)
Jones et al. (2023) [26]	iStent + faco	57 ojos	Explorar el impacto de MIGS (iStent) combinada con facoemulsificación en los resultados informados por los pacientes y los parámetros clínicos relacionados con la enfermedad de la superficie ocular en personas con glaucoma.	La calidad de vida y los parámetros clínicos relacionados con la superficie ocular mejoran después de iStent+ facoemulsificación en pacientes previamente tratados con terapia antiglaucoma.

			Encuestas QoL utilizadas: EQ-5D, GSS, GQL-15	
Samuelson et al. (2021) [27]	-iStent + Faco -Faco aislada	505 pacientes: *386 iStent + faco *119 Faco	Evaluar la calidad de vida medida por los resultados informados por el paciente (ensayo clínico iStent inject) Encuesta QoL utilizada: NEI-VFQ-25	Al reducir la dependencia de la medicación, la implantación del iStent + faco puede mejorar la calidad de vida en comparación con la faco aislada, con mejoras influenciadas por los síntomas oculares y las actividades relacionadas con la visión.
Yuasa et al. (2023) [28]	- Faco - Faco+MIGS (Trabectome® o Kahook)	75 ojos -20 Faco -55 Faco+ MIGS	Valorar cómo la VR-QOL está influenciada por las cataratas, y evaluar cómo el uso combinado de cirugía de cataratas y MIGS pudiera conducir a una mejora en la VR-QOL. Encuesta QoL utilizada: NEI-VFQ-25	Los pacientes con glaucoma que se sometieron a cirugía de Faco+MIGS mostraron una mejora significativa en la VR-QOL con respecto a la Faco aislada.

Pahljina et al. (2022) [29]	Xen Gel Stent® + faco	80 pacientes -49 GPAA -25 Gl. PSX -4 GNT -2 Gl. Pigmentario	Evaluar la influencia de una reducción en los medicamentos para el glaucoma en la calidad de vida y la satisfacción del paciente después de faco combinada con el Xen gel stent®. Encuesta QoL utilizada: GSS	La satisfacción del paciente fue significativamente mayor cuando el procedimiento condujo a una reducción de la medicación para el glaucoma
Pahlitzsch et al. (2017) [30]	*Trabeculectomía *iStent *Trabectome®	88 ojos GPAA, -43 trabectome® -20 iStent -25 Trabeculectomia (TE)	Evaluar el impacto en la calidad de vida de la cirugía MIGS (iStent, Trabectome®) <i>versus</i> TE Encuesta QoL utilizada: NEI-VFQ-25	No hubo diferencias significativas entre TE y MIGS en la calidad de vida 6 meses después de la cirugía. La PIO fue significativamente menor en TE en comparación con MIGS a las 6 semanas y 3 meses después de la operación. Nº de fármacos disminuyó significativamente en TE en comparación con MIGS.
Basílio et al. (2018) [31]	-Xen Gel Stent® -Trabeculectomía	34 pacientes GPAA, -17 Xen gel stent® -17 Trabeculectomia	Evaluar y comparar la calidad de vida de pacientes sometidos a implante Xen Gel Stent® o trabeculectomía, y la relación con variables potencialmente involucradas.	Hubo una fuerte correlación negativa entre la necesidad de fármacos antihipertensivos tópicos y el resultado de GSS en ambos grupos. El análisis demostró la no inferioridad de la calidad de vida a

			Encuesta utilizada: GSS	QoL medio plazo de un grupo en relación con el otro
--	--	--	------------------------------------	---

Tabla 1: Resultados: Resumen comparativo de los estudios evaluados.

Código de colores: ■ Estudios acerca de Trabeculectomía y calidad de vida
■ Estudios acerca de dispositivos MIGS y calidad de vida
■ Estudios acerca de Trabeculectomía *versus* MIGS

Acrónimos:

GPAA: glaucoma primario de ángulo abierto.

Gl. PSX: glaucoma pseudoexfoliativo

GNT: Glaucoma de tensión normal

Gl. Pigmentario: glaucoma pigmentario

GSS: Glaucoma Symtom Scale

TE: Trabeculectomía

VR-QOL: calidad de vida relacionada con la visión (de su traducción en inglés: Voice Related Quality of Life)

QoL: calidad de vida (de su traducción en inglés: *quality of life*)

Faco: Facoemulsificación

6. DISCUSIÓN

Este trabajo ha consistido en realizar una revisión bibliográfica sobre la cirugía de glaucoma y la calidad de vida relacionada con la visión reportada por los pacientes. Se buscaron diferentes estudios que incluyeran resultados que pudieran dar información acerca de la calidad de vida de los pacientes en el momento tanto pre como post-operatorio, de una manera objetiva y subjetiva, realizando lo anterior mediante cuestionarios validados y aceptados a nivel internacional, incluyendo el valor de la PIO, agudeza visual mejor corregida o campimetría, para saber más sobre el estado de afectación del campo del paciente y las repercusiones que puede tener sobre su calidad de vida.

En total, tras la aplicación de los criterios de inclusión/exclusión, se seleccionaron un total de 7 artículos dividiéndose éstos en: cirugía de trabeculectomía, MIGS, y comparativa entre cirugía invasiva (trabeculectomía) o mínimamente invasiva (MIGS).

Con respecto a la **trabeculectomía y calidad de vida relacionada con la visión**, **Hirooka et al. (2017)** (25), presentó un estudio de análisis de regresión múltiple, formado por 103 pacientes con glaucoma, 48 de ellos, sometidos a cirugía combinada de catarata y trabeculectomía. El estudio fue diseñado para evaluar la calidad de vida

relacionada con la visión después de la cirugía de filtración de glaucoma, tres meses después de sus cirugías, mediante el uso del cuestionario NEI-VFQ-25.

Los pacientes completaron el NEI-VFQ-25 1 día antes y 3 meses después de la cirugía. Aunque se observaron mejoras en la calidad de vida de los pacientes tras poder disminuir la cantidad de tratamiento ocular requerido, el NEI-VFQ-25 no examinó suficientemente las molestias y el coste económico para los pacientes con glaucoma.

Además, los resultados del estudio demostraron que había una correlación significativa entre los cambios en la puntuación del NEI-VFQ-25 y los cambios en la agudeza visual del ojo operado. Es decir, en el grupo de faco-trabeculectomía, el aumento en la calidad de vida observado después de la cirugía combinada de cataratas y glaucoma se debió a la mejora en la AV. También se obtuvo un resultado significativamente peor en la escala del cuestionario NEI-VFQ-25 postoperatorio para el “dolor ocular”. Probablemente, este valor pudo verse influenciado por el factor del tratamiento tópico administrado después de la operación, sobre todo si los colirios utilizados contenían conservantes, que pueden inducir enfermedades de la superficie ocular.

En relación a los **dispositivos MIGS y la calidad de vida relacionada con la visión**, se evaluaron un total de 4 artículos

El artículo de **Jones et al. (2023)** (26), es un estudio observacional retrospectivo. Constaba de 57 ojos, y se desarrolló para explorar el impacto en la calidad de vida del dispositivo iStent inject® combinado con facoemulsificación en los resultados informados por los pacientes y los parámetros clínicos relacionados con la enfermedad de la superficie ocular en personas con glaucoma. La duración del estudio fue de 4 meses.

Este estudio constó de una serie de mediciones clínicas como fueron la agudeza visual, PIO mediante tonometría de aplanación de Goldmann, esquema de clasificación corneal de Oxford, tiempo de ruptura de la película lagrimal (TBUT) y osmolaridad de la película lagrimal.

Además de los exámenes oculares iniciales y de seguimiento, todos los pacientes completaron unos cuestionarios para obtener información sobre sus síntomas y sensaciones siendo éstos los siguientes: Calidad de vida europea en 5 dimensiones (EQ-5D), la Escala de gravedad de los síntomas del glaucoma (GSS), el Índice de Enfermedades de la Superficie Ocular (OSDI) y Glaucoma Quality of Life-15 (GQL-15). En promedio, los pacientes obtuvieron mejores puntuaciones después de la cirugía en todas las encuestas, también informaron una mejora estadísticamente significativa en la comodidad de la superficie ocular según las respuestas en el OSDI entre el inicio y el seguimiento.

La combinación iStent inject® + faco en este estudio dio como resultado una reducción significativa en la cantidad de gotas antiglaucoma requeridas. 4 meses tras la cirugía, los pacientes (previamente tratados con terapia antiglaucoma) presentaron un aumento del TBUT y una disminución de la tinción corneal con fluoresceína, demostrando que una exposición reducida a los medicamentos para el glaucoma puede mejorar la estabilidad de la película lagrimal, la salud general de la superficie

ocular y, en consecuencia, de su percepción acerca de la calidad de vida. No hubo cambios en la osmolaridad lagrimal después de 4 meses.

El segundo artículo evaluado acerca de la calidad de vida aportada por el dispositivo iStent inject®, fue el presentado por **Samuelson et al. (2021)** (27); se trata de un análisis de un ensayo controlado aleatorizado, que incluyó a un total de 505 pacientes (386 iStent + faco y 119 faco), y que tuvo como objetivo evaluar la calidad de vida medida por los resultados informados por el paciente.

Se administraron al inicio del estudio y en los meses 1, 6, 12 y 24 el Cuestionario de Función Visual (NEI-VFQ-25) y el Cuestionario del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI).

Tras el análisis, el estudio sugiere que, al reducir la dependencia de la medicación, el dispositivo iStent inject® combinado con cirugía de catarata, puede mejorar la calidad de vida en comparación con la cirugía de cataratas aislada a los 24 meses, con mejoras influenciadas por los síntomas oculares y las actividades relacionadas con la visión, coincidiendo de esta forma con los resultados que dos años después reportaría **Jones et al. (2023)** (26).

Yuasa et al. (2023) (28), publicó un estudio de cohortes con 75 ojos (20 Facos y 55 Facos+ MIGS) en el que evaluó la calidad de vida en pacientes con glaucoma después de someterse a facoemulsificación combinada con una trabeculotomía ab interno (Trabectome®) o una goniotomía con Kahook Dual Blade (KDB); o cirugía de facoemulsificación aislada. Se quería evaluar cómo la calidad de vida está influenciada por las cataratas, y cómo el uso combinado de cirugía de cataratas y MIGS pudiera conducir a una mejora en la calidad de vida relacionada con la visión.

Se evaluaron las puntuaciones obtenidas en el cuestionario NEI VFQ-25 antes de la cirugía y 2 meses después, y también se realizaron varias pruebas clínicas como la agudeza visual mejor corregida (BCVA, logMAR), los cambios en la PIO y los cambios en la cantidad de fármacos para reducir la PIO.

En sus resultados, no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a edad, sexo, tipo de glaucoma, y agudeza visual. En comparación con las puntuaciones preoperatorias para la visión general, la agudeza visual de cerca y de lejos, el funcionamiento social y la salud mental, las puntuaciones postoperatorias fueron significativamente más altas. Se encontró que, incluso en pacientes con glaucoma de moderado a leve, después de la cirugía de cataratas hubo una mejora. En resumen, los pacientes que se sometieron a una facoemulsificación y MIGS sobre canal de Schlemm (trabectome® o Kahook Dual Blade), mostraron mejoras significativas en la VR-QOL, superiores al grupo de facoemulsificación aislada.

Por su parte, **Pahljina et al. (2022)** (29) presentó un estudio transversal con 80 pacientes encuestados (49 GPAA, 25 GI. PSX, 4 GNT y 2 GI. Pigmentarios). con el objetivo de evaluar la calidad de vida en pacientes sometidos a cirugía MIGS con el dispositivo Xen Gel Stent® (vía de drenaje subconjuntival) en combinación con cirugía de catarata.

Antes de la cirugía se realizaron las siguientes pruebas clínicas; tonometría de aplanación de Goldmann, agudeza visual mejor corregida (BCVA), biomicroscopia con lámpara de hendidura, perimetría automatizada estándar y tomografía de coherencia óptica (OCT, Heidelberg Spectralis®), todo esto junto a la escala de síntomas de glaucoma (GSS). Además de GSS, también se les pidió a los pacientes que calificaran su satisfacción general con la cirugía del 1 al 10 (donde 10 significa satisfacción total) y que indicaran si la operación condujo a una reducción de los medicamentos para el glaucoma. En general, la satisfacción con la operación fue alta, siendo ésta significativamente mayor cuando la operación condujo a una reducción de la necesidad de colirios.

Después de un año, los pacientes que se sometieron a facoemulsificación combinada con Xen gel stent®, presentaron una reducción sostenida de la PIO y una disminución de los medicamentos para el glaucoma, mostrando también una mejor calidad de vida reportada. De esta forma, coincide en sus conclusiones con los trabajos de Samuelson (27), Jones (26) y Yuasa (28).

En el ámbito de la percepción de la **calidad de vida relacionada con la visión en función de si la cirugía realizada fue cirugía filtrante convencional (trabeculectomía) o cirugía MIGS**, es sabido que la trabeculectomía sigue siendo el método de referencia en el tratamiento quirúrgico del glaucoma, ya que permite una reducción eficaz de la PIO en la mayoría de los casos, sin embargo, el postoperatorio de esta cirugía puede estar asociado a complicaciones, comprometiendo en ocasiones la visión del paciente. Por otro lado, la cirugía MIGS es menos traumática que la trabeculectomía y se asocia, a priori, con una menor incidencia de complicaciones graves, lo que podría significar una recuperación más rápida y un menor impacto en la calidad de vida de los pacientes.

En este sentido, **Pahlitzsch et al. (2017)** (30), desarrolló un estudio prospectivo, con una muestra de 88 ojos afectados de GPAA que fueron divididos en 3 ramas de tratamiento quirúrgico (43 trabectome®, 20 iStent, 25 Trabeculectomía (TE)) El objetivo del estudio fue evaluar el impacto en la calidad de vida de la cirugía MIGS, llevada a cabo mediante los dispositivos iStent o Trabectome®, y la trabeculectomía (TE).

El cuestionario NEI-VFQ- 25 fue elegido para la evaluación de la calidad de vida de los pacientes y se realizó 6 meses después de la cirugía. En cada visita de seguimiento se evaluaron la PIO, la agudeza visual y la cantidad de medicamentos antiglaucomatosos necesarios. Los pacientes asistieron a consultas preoperatorias y seguimientos 1 día, 6 semanas, 3 meses y 6 meses postoperatorios.

Se reportó una diferencia significativa en el parámetro agudeza visual (AV) entre TE y MIGS el día 1 después de la operación, pero no mostró diferencias significativas a los 6 meses. Considerando el abordaje quirúrgico complejo e invasivo de la TE, este hallazgo confirmó datos previos en los que se necesitaba un tiempo de recuperación en pacientes con TE para evaluar la AV estable. El funcionamiento social y la visión de los colores mostraron diferencias a favor de MIGS en comparación con la TE, probablemente en relación a la rápida recuperación de la calidad de vida del paciente tras los procedimientos MIGS.

Sin embargo, es interesante reportar que la PIO presentó valores más altos en MIGS a las 6 semanas y 3 meses, mostrando así una necesidad de mayor número de medicamentos en el grupo MIGS con respecto a la TE en todos los momentos postoperatorios, otorgando así a la TE una mayor sensación de calidad de vida en ese sentido.

Por su parte, **Basílio et al. (2018)** (31), publicó un estudio transversal con una muestra de 34 pacientes afectados de GPAA avanzado (17 intervenidos con el dispositivo Xen gel Stent® y 17 pacientes a los que se les realizó una trabeculectomía). El objetivo principal del estudio fue comparar la calidad de vida a medio plazo de ambos grupos, e investigar secundariamente la relación con otras variables potencialmente involucradas.

Se analizaron los siguientes datos: edad, sexo, tiempo de seguimiento postoperatorio, tratamiento antihipertensivo tópico en el postoperatorio, AVMC y PIO. Se aplicó el cuestionario GSS para determinar si existían diferencias sobre la calidad de vida de ambos grupos de pacientes.

El análisis de la relación entre los resultados del cuestionario GSS y las diversas variables reveló una correlación fuertemente negativa entre la administración de fármaco antihipertensivo tópico y el resultado del GSS en ambos grupos de estudio, posiblemente debido a la sintomatología de la superficie ocular, como ya se ha comentado previamente.

Limitaciones del estudio

En relación a los artículos que se seleccionaron para la realización de esta revisión bibliográfica, se encontraron una serie de limitaciones:

Inicialmente se intentó incluir el mismo número de artículos que valoraran por separado cada cirugía y comparativas entre éstas. Esto último no se pudo realizar ya que el número de estudios que aportaran como medida de la calidad visual un cuestionario validado era escaso y, tras aplicar los criterios de inclusión/exclusión, se redujeron a 7 los artículos analizados.

7. CONCLUSIONES

En esta revisión bibliográfica se ha evaluado y comparado la seguridad y calidad de vida relacionada con la visión de pacientes afectados de glaucoma en función de la cirugía anti-glaucoma realizada: trabeculectomía (cirugía filtrante convencional) o MIGS, utilizando para ello cuestionarios validados e internacionalmente aceptados.

Las conclusiones obtenidas se resumen en:

- La calidad de vida relacionada con la visión se mantiene en los dos tipos de procedimientos quirúrgicos (trabeculectomía y MIGS)
- La calidad de vida relacionada con el dolor y la visión fluctuante se ve afectada por la enfermedad concomitante de la superficie ocular, agravada por el uso crónico de fármacos antihipertensivos oculares.
- Se observa una tendencia aumentada de los valores de calidad de vida en aspectos relacionados con la vida social para los procedimientos MIGS probablemente asociados con la rápida recuperación, sin embargo, la PIO y la necesidad de tratamiento para el glaucoma posteriores a la cirugía se consideraron los principales determinantes de la calidad de vida, realzando en este sentido la eficacia de la trabeculectomía.
- La asociación de estos procedimientos quirúrgicos para el glaucoma con la facoemulsificación repercutió positivamente en la calidad de vida relacionada con la visión de los pacientes por la mejora de la agudeza visual.
- Estas conclusiones se pueden utilizar para guiar los intereses individuales de los pacientes a la hora de elegir un procedimiento quirúrgico para disminuir la PIO en el glaucoma.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Gupta D, Chen PP. Glaucoma. Am Fam Physician. 2016;93(8):668-74.
- [2] European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma, 4th Edition. Savona: PubliComm;2014.
- [3] Pelli DG, Robson JG, Wilkins AR. The design of a new letter chart for measuring contrast sensitivity. Clin Vision Sci.1988;2(3):187-199.
- [4] Antón A. Usefulness of imaging devices in glaucoma. Arch Soc Esp Oftalmol. 2006;81(6):307-8.
- [5] Tártara I, Kairuz A, Allemandi D, Palma S. Uso Racional de Tecnologías Sanitarias: Tratamiento del Glaucoma. Lat Am J Pharm. 2008;27(2):297-302. Disponible en:
http://www.latamjpharm.org/trabajos/27/2/LAJOP_27_2_4_3_191OCM28W6.pdf
- [6] Fernández L, Miqueli M, Piloto I, Veitía Z, Rodríguez M. Have we made advances in the medical treatment of glaucoma? Rev Cubana Oftalmol. 2010;23(1):145-155. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n1/oft14110.pdf>
- [7] Díez MA. Tratamiento del glaucoma. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. 1999; 23 (1): 1-6. Disponible en:
<https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/199901-1.pdf>
- [8] Urcelay, J. L., Fernández-Vila, P. C., & Monsalve, B. (n.d.). IV. Cirugía filtrante. Annalsoftalmologia.com. Retrieved June 7, 2024, from
http://www.annalsoftalmologia.com/articulos/a18621/04_2_dr-urcelay.pdf
- [9] Al ojo que, P. en R. (n.d.). ¿Qué es un Trabectomo? Migs.org. Retrieved May 8, 2024, from <https://migs.org/wp-content/uploads/Trabectome-Spanish.pdf>
- [10] Trabectome Neomedix. (2018, October 17). Asta Tec. <https://www.asta-tec.com/producto/trabectome/>
- [11] Vistar Clínica Oftalmológica | Glaucoma. (s. f.). <https://www.vistar.com.mx/Glaucoma.php>
- [12] Novovision. (2019, April 22). iStent - Un tratamiento novedoso para el glaucoma. Novovisión.
<https://www.clinicasnovovision.com/blog/istent-tratamiento-para-glaucoma/>
- [13] Kornmann, H. L. (2019, January 25). Cataract surgery with Hydrus microstent reduces IOP, medication use. American Academy of Ophthalmology.

<https://www.aao.org/education/editors-choice/cataract-surgery-with-hydrus-microstent-reduces-io>

[14] Verminski, M. (2020, 10 febrero). *Kahook Dual Blade Goniotomy – Costello Eye Physicians & Surgeons*. Costello Eye Physicians & Surgeons. <https://costelloeye.com/minimally-invasive-glaucoma-surgery/kahook-dual-blade-goniotomy/>

[15] Ang, B. (2024, January 16). *Glaucoma treatment with CyPass Micro-Stent*. Vision and Eye Health. <https://www.vision-and-eye-health.com/cypass-glaucoma/>

[16] Kerr NM, Wang J, Barton K. Minimally invasive glaucoma surgery as primary stand-alone surgery for glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol*. 2017;45(4):393-400.

[17] Pujol O, Anton A, Mora C, Pastor L, Gudiña S, Maull R et al. Quality of life in glaucoma patients and normal subjects related to the severity of damage in each eye. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2017;92(11):521-527.

[18] Severn P, Fraser S, Finch T, May C. Which quality of life score is best for glaucoma patients and why? *BMC Ophthalmol*. 2008;8:2.

[19] Mbadugha CA, Onakoya AO, Aribaba OT, Akinsola FB. A comparison of the NEIVFQ25 and GQL-15 questionnaires in Nigerian glaucoma patients. *Clin Ophthalmol*. 2012;6:1411-9.

[20] Nelson P, Aspinall P, Papasouliotis O, Worton B, O'Brien C. Quality of life in glaucoma and its relationship with visual function. *J Glaucoma*. 2003;12(2):139-50.

[21] Mangione CM, Lee PP, Pitts J, Gutierrez PR, Spritzer K, Burry S, et al. Development of the 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1050-8.

[22] NEI VFQ-25- National Eye Institute (consultado 20/02/2018). Disponible en: https://nei.nih.gov/sites/default/files/nei-pdfs/vfq_sa.pdf.

[23] Ruiz, M. A., Pardo, A., Martínez de la Casa, J. M., Polo, V., Esquirol, J., & Soto, J. (2009). Adaptación cultural y validación al español del cuestionario de síntomas de glaucoma (Glaucoma Symptom Scale, GSS). *Medicina clinica*, 132(3), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2008.06.005>

[24] Lee, B. L., Gutierrez, P., Gordon, M., Wilson, R., Cioffi, G. A., Ritch, R., Sherwood, M., & Mangione, C. M. (2019). Glaucoma Symptom Scale [Data set]. In *PsycTESTS Dataset*. American Psychological Association (APA). <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F72678-000>

[25] Hirooka K, Nitta E, Ukegawa K, Tsujikawa A. Vision-related quality of life following glaucoma filtration surgery. *BMC Ophthalmol*. 2017 May 12;17(1):66. doi:

10.1186/s12886-017-0466-7. PMID: 28499445; PMCID: PMC5429566.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5429566/>

[26] Jones L, Maes N, Qidwai U, Ratnarajan G. Impact of minimally invasive glaucoma surgery on the ocular surface and quality of life in patients with glaucoma. *Ther Adv Ophthalmol*. 2023 Feb 13;15:25158414231152765. doi: 10.1177/25158414231152765. PMID: 37077654; PMCID: PMC10107052.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10107052/>

[27] Samuelson TW, Singh IP, Williamson BK, Falvey H, Lee WC, Odom D, McSorley D, Katz LJ. Quality of Life in Primary Open-Angle Glaucoma and Cataract: An Analysis of VFQ-25 and OSDI From the iStent inject® Pivotal Trial. *Am J Ophthalmol*. 2021 Sep;229:220-229. doi: 10.1016/j.ajo.2021.03.007. Epub 2021 Mar 15. PMID: 33737036.

[https://www.ajo.com/article/S0002-9394\(21\)00120-3/abstract](https://www.ajo.com/article/S0002-9394(21)00120-3/abstract)

[28] Yuasa Y, Hirooka K, Okada N, Onoe H, Murakami Y, Okumichi H, Kiuchi Y. Vision-Related Quality of Life following Combined Cataract and Minimally Invasive Glaucoma Surgery or Cataract Surgery Alone in Glaucoma Patients. *J Clin Med*. 2023 May 4;12(9):3279. doi: 10.3390/jcm12093279. PMID: 37176719; PMCID: PMC10179390.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37176719/>

[29] Pahljina C, Sarny S, Hoeflechner L, Falb T, Schliessler G, Lindner M, Ivastinovic D, Mansouri K, Lindner E. Glaucoma Medication and Quality of Life after Phacoemulsification Combined with a Xen Gel Stent. *J Clin Med*. 2022 Jun 15;11(12):3450. doi: 10.3390/jcm11123450. PMID: 35743517; PMCID: PMC9225126.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9225126/>

[30] Pahlitzsch M, Klamann MK, Pahlitzsch ML, Gonnermann J, Torun N, Bertelmann E. Is there a change in the quality of life comparing the micro-invasive glaucoma surgery (MIGS) and the filtration technique trabeculectomy in glaucoma patients? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017 Feb;255(2):351-357. doi: 10.1007/s00417-016-3550-4. Epub 2016 Nov 15. PMID: 27848022.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27848022/>

[31] Basílio AL, Moura-Coelho N, Passos I, Cardoso MS, Domingues I, Reina M, Flores R, Gomes T. XEN® implant and trabeculectomy medium-term quality of life assessment and comparison of results. *Int J Ophthalmol*. 2018 Dec 18;11(12):1941-1944. doi: 10.18240/ijo.2018.12.11. PMID: 30588427; PMCID: PMC6288541.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30588427/>