

## Glaucoma de ángulo abierto: diagnóstico y manejo

Open-angle glaucoma: diagnosis and treatment

**Leslie Jharitza Valencia Pabón**

ORCID: 0009-0009-1778-4167  
Universidad Central del Ecuador

**Darley Jhosue Espinoza Cardenas**

ORCID: 0009-0002-6659-6858  
Universidad Central del Ecuador

**Luis Enrique Domínguez Guevara**

ORCID: 0009-0002-5919-3049  
Universidad Central del Ecuador

**Jessica Alexandra Sayay Tenesaca**

ORCID: 0009-0001-7613-4895  
Centro de especialidades médicas Sarahí, Ecuador

**Belén Amada Salazar Ayala**

ORCID: 0009-0005-7968-8913  
Hospital General Luis Gabriel Dávila, Ecuador

**Servio Nicolás Vargas Andrade**

ORCID: 0009-0002-3896-3921  
Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

**Silvia Vanessa Damian Lemache**

ORCID: 0009-0008-1574-0753  
Universidad Nacional del Chimborazo, Ecuador

**Daniela Paulette Barros Vargas**

ORCID: 0009-0002-8828-6666  
Universidad de las Américas, Ecuador

### RESUMEN

El glaucoma de ángulo abierto es una enfermedad ocular crónica y progresiva que representa una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial. Se caracteriza por un daño progresivo del nervio óptico asociado, en la mayoría de los casos, a un aumento de la presión intraocular (PIO). Su diagnóstico temprano es fundamental para prevenir la pérdida visual, y requiere una evaluación exhaustiva que incluye medición de la PIO, examen del campo visual, y análisis del nervio óptico mediante técnicas como la tomografía de coherencia óptica (OCT). El manejo del glaucoma de ángulo abierto se centra en reducir la PIO para frenar la progresión de la enfermedad. Las opciones terapéuticas incluyen medicamentos hipotensores oculares, procedimientos láser como la trabeculoplastia selectiva, y cirugía en casos avanzados. La adherencia al tratamiento y el monitoreo regular son esenciales para optimizar los resultados. Este artículo revisa las estrategias actuales de diagnóstico y manejo, destacando la importancia de un enfoque individualizado y multidisciplinario para mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta condición.

**Palabras clave:** Glaucoma primario de ángulo abierto, Diagnóstico, Manejo, Presión intraocular, Campo visual, Trabeculectomía.

### ABSTRACT

Open-angle glaucoma is a chronic, progressive eye disease that represents one of the leading causes of irreversible blindness worldwide. It is characterized by progressive damage to the optic nerve associated, in most cases, with an increase in intraocular pressure (IOP). Early diagnosis is critical to preventing visual loss, and requires a thorough evaluation that includes IOP measurement, visual field examination, and optic nerve analysis using techniques such as optical coherence tomography (OCT). Management of open-angle glaucoma focuses on lowering IOP to slow the progression of the disease. Treatment options include ocular hypotensive medications, laser procedures such as selective trabeculoplasty, and surgery in advanced cases. Adherence to treatment and regular monitoring are essential to optimize outcomes. This article reviews current diagnostic and management strategies, highlighting the importance of an individualized and multidisciplinary approach to improve the quality of life of patients with this condition.

**Keywords:** Primary open-angle glaucoma, Diagnosis, Management, Intraocular pressure, Visual field, Trabeculectomy.

## INTRODUCCIÓN

El glaucoma de ángulo abierto es una enfermedad ocular crónica y progresiva que representa una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial. Caracterizado por un daño progresivo del nervio óptico, generalmente asociado con un aumento en la presión intraocular, su diagnóstico temprano y manejo adecuado son fundamentales para preservar la visión del paciente. A menudo asintomático en sus etapas iniciales, el glaucoma de ángulo abierto puede avanzar significativamente antes de ser detectado, lo que subraya la importancia de las evaluaciones oftalmológicas regulares en poblaciones de riesgo (1). El tratamiento incluye opciones farmacológicas, láser y quirúrgicas, todas dirigidas a reducir la presión intraocular y minimizar el daño estructural y funcional (2). Este artículo de revisión narrativa explora los avances recientes en el diagnóstico, las estrategias terapéuticas disponibles y los desafíos actuales en el manejo del glaucoma de ángulo abierto, buscando proporcionar una perspectiva integral para profesionales de la salud visual y promover un enfoque basado en evidencia.

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada para esta revisión narrativa se basó en una búsqueda exhaustiva de la literatura científica disponible en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Embase. Se incluyeron estudios publicados entre los años 2010 y 2024, priorizando artículos originales, revisiones sistemáticas y guías clínicas relevantes sobre el diagnóstico y manejo del glaucoma de ángulo abierto. Los términos de búsqueda empleados fueron "glaucoma de ángulo abierto", "diagnóstico", "manejo", "tratamiento" y sus equivalentes en inglés. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión rigurosos para garantizar la relevancia y calidad de los estudios seleccionados. Los artículos fueron evaluados críticamente para extraer información clave sobre las estrategias diagnósticas, así como las opciones terapéuticas disponibles, desde tratamientos farmacológicos hasta intervenciones quirúrgicas. La síntesis de la información se realizó de manera estructurada, destacando avances recientes y áreas de controversia en el manejo del glaucoma de ángulo abierto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Fisiopatología del glaucoma de ángulo abierto

La fisiopatología de este tipo de glaucoma involucra mecanismos complejos que afectan el equilibrio entre la producción y el drenaje del humor acuoso en el ojo (1,2).

El humor acuoso es un líquido transparente producido por los procesos ciliares, cuya función principal es mantener la presión intraocular y nutrir las estructuras internas del ojo. Normalmente, este fluido se drena a través de la malla trabecular hacia el canal de Schlemm y, posteriormente, a las venas episclerales. En el glaucoma de ángulo abierto, este sistema de drenaje presenta una resistencia incrementada, lo que resulta en la acumulación de humor acuoso y, por ende, un aumento de la PIO. Los factores implicados incluyen cambios en la estructura y función del trabeculado, como la acumulación de material extracelular, disfunción celular y alteraciones en la matriz extracelular (2).

Este aumento sostenido de la presión intraocular ejerce una fuerza mecánica sobre las fibras del nervio óptico en la región de la lámina cribosa, lo que puede provocar su degeneración progresiva. Comprender estos mecanismos es fundamental para desarrollar estrategias terapéuticas dirigidas a reducir la PIO y prevenir el daño estructural y funcional asociado al glaucoma (3).

Aunque los mecanismos exactos detrás de estas alteraciones no están completamente comprendidos, se ha identificado la participación de factores como el envejecimiento, estrés oxidativo y modificaciones en las proteínas de la matriz extracelular. Estos hallazgos son esenciales para desarrollar estrategias terapéuticas dirigidas a mejorar el drenaje del humor acuoso y controlar eficazmente la progresión del glaucoma. (3)

### Epidemiología y factores de riesgo

El glaucoma de ángulo abierto es una de las principales causas de ceguera irreversible a nivel mundial. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que aproximadamente 76 millones de personas padecieron esta enfermedad en el año 2020, con una proyección que alcanza los 111 millones para el año 2040. La prevalencia varía significativamente según la región geográfica, la edad y los factores genéticos de las poblaciones afectadas (4).

En términos regionales, las tasas más altas de prevalencia se encuentran en Asia y África, donde factores como el acceso limitado a servicios de salud y el diagnóstico tardío contribuyen a un mayor impacto en la calidad de vida de los pacientes. En América Latina, aunque la prevalencia es relativamente menor en comparación con otras regiones, el glaucoma sigue siendo un problema importante debido a la falta de concienciación y programas efectivos de detección temprana. Por su parte, en Europa y América del Norte, los avances en tecnología y acceso a tratamientos han permitido un manejo más eficaz, aunque persisten desafíos relacionados con la adherencia al tratamiento (4).

Desde el punto de vista epidemiológico, este tipo de glaucoma afecta principalmente a personas mayores de 40 años, con un incremento significativo de casos en individuos mayores de 60 años. Además, existen diferencias en la incidencia según la etnicidad, siendo más prevalente en personas de ascendencia africana y menos común en poblaciones asiáticas (4).

Los factores genéticos juegan un papel fundamental en el desarrollo del GAA. Estudios han identificado mutaciones en genes como MYOC y OPTN asociados a formas hereditarias de la enfermedad. Además, antecedentes familiares de glaucoma incrementan significativamente el riesgo, lo que sugiere una fuerte predisposición genética (5).

En cuanto a los factores ambientales, se ha observado que el consumo crónico de esteroides tópicos o sistémicos puede contribuir al aumento de la presión intraocular (PIO), un factor clave en el desarrollo del glaucoma. Asimismo, el tabaquismo y la exposición a toxinas también han sido relacionados con un mayor riesgo de esta patología (5).

Por último, los factores sistémicos como hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares se han asociado a alteraciones en la perfusión del nervio óptico, lo que puede acelerar el daño glaucomatoso. La identificación y manejo adecuado de estos factores es esencial para la prevención y tratamiento del GAA, destacando la importancia de un enfoque integral en su abordaje clínico (5).

## **Diagnóstico clínico**

El diagnóstico del glaucoma de ángulo abierto requiere una evaluación integral que combine pruebas estructurales y funcionales para determinar el daño ocular y su progresión. A continuación, se describen los principales métodos utilizados en la práctica clínica (6):

### *Evaluación de la presión intraocular*

La medición de la presión intraocular (PIO) es fundamental en el diagnóstico del glaucoma. Aunque una PIO elevada es un factor de riesgo importante, no siempre está presente en todos los pacientes con glaucoma de ángulo abierto. Se emplean tonómetros como el de Goldmann, el de rebote o el neumático, siendo el tonómetro de Goldmann el estándar de oro (6).

### *Examen del nervio óptico y capa de fibras nerviosas*

La evaluación del nervio óptico es esencial para identificar signos de daño glaucomatoso. Se realiza mediante oftalmoscopia directa o indirecta, y se complementa con técnicas avanzadas como la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la fotografía del fondo de ojo. Estas herramientas permiten analizar la excavación del nervio óptico y la pérdida de fibras nerviosas, indicadores clave del daño estructural (6).

### *Uso de gonioscopia para evaluar el ángulo iridocorneal*

La gonioscopia es indispensable para determinar la configuración del ángulo iridocorneal y descartar otras formas de glaucoma, como el glaucoma de ángulo cerrado. Este procedimiento se realiza mediante lentes especiales que permiten visualizar directamente las estructuras del ángulo, clasificándolas según su apertura y características anatómicas (6).

### *Pruebas funcionales - campimetría visual*

La evaluación funcional del campo visual es esencial para identificar defectos característicos del glaucoma, como escotomas arqueados o pérdida periférica progresiva. La campimetría automatizada, especialmente con el analizador Humphrey, es el método más utilizado para detectar y monitorear cambios en el campo visual relacionados con el daño glaucomatoso (7).

En conjunto, estas pruebas permiten un diagnóstico preciso y una evaluación integral del glaucoma de ángulo abierto. Es importante que los hallazgos estructurales y funcionales sean interpretados en conjunto por el especialista, considerando factores de riesgo como la edad, antecedentes familiares y comorbilidades. Una detección temprana es clave para establecer estrategias terapéuticas que preserven la función visual y mejoren la calidad de vida del paciente (7).

### **Avances en técnicas diagnósticas**

#### *Imagenología avanzada*

La tomografía de coherencia óptica (OCT), el Heidelberg Retina Tomograph (HRT) y el GDx son herramientas avanzadas de imagenología que han transformado el diagnóstico y manejo del glaucoma de ángulo abierto. Estas tecnologías permiten una evaluación precisa de las estructuras del nervio óptico y la capa de fibras nerviosas de la retina, fundamentales para detectar daños glaucomatosos en etapas tempranas (8).

La OCT utiliza luz infrarroja para generar imágenes transversales de alta resolución, proporcionando datos cuantitativos sobre el grosor de la capa de fibras nerviosas y el complejo de células ganglionares. Esto facilita la identificación de anomalías estructurales antes de que se manifiesten pérdidas significativas en el campo visual (8).

Por su parte, el HRT emplea tecnología láser confocal para crear mapas tridimensionales del disco óptico, evaluando parámetros como la profundidad de la excavación y la relación copa/disco. Estos datos son esenciales para monitorear la progresión del glaucoma y ajustar el tratamiento según sea necesario (8).

El GDx, basado en polarimetría láser, mide la birefringencia de las fibras nerviosas retinianas, lo cual refleja su integridad estructural. Aunque su uso ha disminuido frente a tecnologías como la OCT, sigue siendo una herramienta valiosa en ciertos contextos clínicos (8).

En conjunto, estas modalidades avanzadas ofrecen una visión integral del daño glaucomatoso, mejorando la precisión diagnóstica y optimizando el seguimiento. Su implementación en la práctica clínica es clave para un manejo más eficaz del glaucoma de ángulo abierto, reduciendo el riesgo de progresión hacia la ceguera (8).

#### *Biomarcadores emergentes para la detección precoz*

Los biomarcadores emergentes están revolucionando la detección precoz del glaucoma de ángulo abierto, ofreciendo nuevas perspectivas para un diagnóstico más temprano y preciso. Entre los avances más prometedores se encuentran las proteínas específicas del humor acuoso, los microARN circulantes y los metabolitos que reflejan cambios en el metabolismo ocular. Estas moléculas permiten identificar alteraciones antes de que se presenten daños significativos en el nervio óptico. Además, las técnicas avanzadas de imagen, , están complementando el uso de biomarcadores, proporcionando información estructural y funcional. La integración de estos hallazgos en la práctica clínica podría transformar el enfoque tradicional del diagnóstico, facilitando intervenciones más oportunas y personalizadas. Sin embargo, aún se requieren estudios longitudinales para validar su utilidad y establecer estándares que aseguren su aplicabilidad en diferentes poblaciones. (9)

### **Subtipos clínicos y severidad según parámetros funcionales y estructurales**

La clasificación clínica y evaluación de severidad del glaucoma de ángulo abierto son fundamentales para establecer un diagnóstico preciso y diseñar un plan terapéutico adecuado. Los subtipos se determinan principalmente por características etiológicas y fisiopatológicas. Entre los más relevantes se encuentran (10):

1. Glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA): Es el subtipo más común y generalmente asociado a factores genéticos y edad avanzada. Se caracteriza por una alteración progresiva en el flujo del humor acuoso a través de la malla trabecular (10).

2. Glaucoma secundario de ángulo abierto: Este subtipo incluye formas de glaucoma asociadas a condiciones específicas, como (10):

- Glaucoma pigmentario: Resultante de la acumulación de pigmento en la malla trabecular (10).

- Glaucoma exfoliativo: Asociado al síndrome de exfoliación, donde material fibrilar se deposita en la malla trabecular (10).

- Glaucomas secundarios a trauma, inflamación o uso de corticosteroides: Estos factores contribuyen a alteraciones en el drenaje del humor acuoso (10).

## Evaluación de la severidad: parámetros funcionales y estructurales

La severidad del glaucoma de ángulo abierto se clasifica según el compromiso funcional y estructural del nervio óptico, evaluado mediante las pruebas clínicas y estudios complementarios como son (11):

- Campimetría visual: Es esencial para detectar defectos en el campo visual característicos del glaucoma, como escotomas arqueados o pérdida periférica progresiva. La gravedad se clasifica desde leve, con defectos mínimos, hasta avanzada, con pérdida significativa del campo visual central (11).

- Sensibilidad al contraste: Puede ser útil para identificar cambios funcionales tempranos (11).

- Evaluación del disco óptico: La excavación aumentada del disco óptico es un marcador clave. Se utilizan técnicas como la fotografía estereoscópica o la tomografía óptica coherente (OCT) para medir el grosor de las capas de fibras nerviosas peripapilares (11).

-Alteraciones en la capa de fibras nerviosas retinianas (RNFL): La reducción progresiva del grosor de esta capa es indicativa de daño glaucomatoso (11).

Basándose en los parámetros mencionados, el GAA puede clasificarse en:

Leve: Defectos mínimos en el campo visual y cambios estructurales incipientes (11).

Moderado: Alteraciones funcionales más evidentes, pero con preservación parcial del campo visual central (11).

Avanzado: Daño significativo con pérdida extensa del campo visual y compromiso estructural severo (11).

La correcta clasificación del glaucoma de ángulo abierto permite optimizar las estrategias terapéuticas y mejorar el pronóstico visual del paciente mediante un manejo individualizado. (11)

## Opciones terapéuticas

### *Tratamiento farmacológico*

El tratamiento farmacológico del glaucoma de ángulo abierto se centra en reducir la PIO para prevenir el daño progresivo al nervio óptico. Entre los agentes hipotensores oculares más utilizados se encuentran las prostaglandinas, los betabloqueantes y los inhibidores de la anhidrasa carbónica, cada uno con mecanismos de acción específicos que contribuyen a la disminución de la PIO (12).

Las prostaglandinas, como latanoprost, travoprost y bimatoprost, son los fármacos de primera línea debido a su eficacia y perfil de seguridad. Actúan aumentando el flujo de salida del humor acuoso a través de la vía uveoescleral, logrando reducciones significativas en la PIO con una administración diaria. Además, presentan efectos secundarios mínimos, siendo los más comunes la pigmentación del iris y el crecimiento de las pestañas (12).

Los betabloqueantes, como timolol y betaxolol, son otra opción ampliamente utilizada. Funcionan disminuyendo la producción de humor acuoso por parte del cuerpo ciliar. Aunque son efectivos, su uso puede estar limitado en pacientes con antecedentes de enfermedades pulmonares obstructivas o bradicardia, debido a posibles efectos sistémicos relacionados con la absorción del fármaco (12).

Por último, los inhibidores de la anhidrasa carbónica, como dorzolamida y brinzolamida, reducen la producción de humor acuoso al inhibir la enzima anhidrasa carbónica en el cuerpo ciliar. Estos medicamentos suelen utilizarse como terapia complementaria en combinación con otros agentes hipotensores oculares (12).

La elección del tratamiento debe individualizarse según las características del paciente, la tolerancia al medicamento y la respuesta terapéutica. Es fundamental realizar un seguimiento regular para evaluar la efectividad del tratamiento y detectar posibles efectos adversos. En casos refractarios o cuando el control farmacológico no sea suficiente, pueden considerarse opciones quirúrgicas o láser como parte del manejo integral del glaucoma de ángulo abierto (12).

### *Terapias láser*

Las terapias láser representan opciones efectivas en el manejo del glaucoma de ángulo abierto, especialmente cuando los tratamientos farmacológicos no logran alcanzar los objetivos de PIO. Entre las técnicas más utilizadas se encuentran la trabeculoplastia selectiva con láser (SLT) y la trabeculoplastia con láser de argón (ALT), cada una con características específicas que las hacen adecuadas para distintos perfiles de pacientes (13).

La SLT utiliza un láser de frecuencia específica que actúa sobre las células pigmentadas del trabéculo, promoviendo la

mejora del drenaje del humor acuoso sin causar daño térmico significativo en los tejidos circundantes. Esta técnica es considerada menos invasiva y con un perfil de seguridad elevado, lo que la convierte en una opción preferida para pacientes con glaucoma inicial o moderado. Además, su capacidad para ser repetida en casos de pérdida de efectividad la hace especialmente útil en el manejo a largo plazo (13).

Por otro lado, la ALT emplea un láser de argón que genera un efecto térmico directo sobre el trabéculo, estimulando cambios estructurales que favorecen el flujo del humor acuoso. Aunque esta técnica ha demostrado ser eficaz, su principal limitación radica en que no puede repetirse con la misma facilidad que la SLT debido al riesgo de daño acumulativo en los tejidos. En general, la ALT suele reservarse para casos específicos, como pacientes que no responden adecuadamente a otros tratamientos o aquellos con características anatómicas particulares (13).

Ambos procedimientos son realizados en un entorno ambulatorio y tienen tiempos de recuperación mínimos, lo que contribuye a su aceptación por parte de los pacientes. Sin embargo, la elección entre SLT y ALT debe basarse en una evaluación individualizada, considerando factores como el tipo y estadio del glaucoma, la respuesta previa a tratamientos y las características anatómicas del ojo (13).

#### *Manejo quirúrgico: trabeculectomía, dispositivos de drenaje, cirugía mínimamente invasiva (MIGS)*

El manejo quirúrgico del glaucoma de ángulo abierto es una opción fundamental en casos donde los tratamientos farmacológicos y láser no logran controlar adecuadamente la PIO. Entre los procedimientos más utilizados se encuentran la trabeculectomía, los dispositivos de drenaje y las técnicas de cirugía mínimamente invasiva (MIGS, por sus siglas en inglés), cada uno con indicaciones específicas según las características del paciente y la progresión de la enfermedad (14).

La trabeculectomía sigue siendo el estándar de oro en el manejo quirúrgico del glaucoma avanzado. Este procedimiento consiste en la creación de una vía alterna para la salida del humor acuoso, reduciendo así la PIO. Aunque es altamente eficaz, está asociado con complicaciones como infecciones, hipotonía ocular y formación de cicatrices que pueden comprometer su éxito a largo plazo (14).

Por otro lado, los dispositivos de drenaje, como válvulas o implantes, son particularmente útiles en casos complejos, como glaucoma neovascular o refractario. Estos dispositivos facilitan el drenaje del humor acuoso hacia un reservorio subconjuntival, ofreciendo una solución viable para pacientes en los que la trabeculectomía ha fallado o no es recomendable. Sin embargo, su uso requiere un monitoreo cuidadoso debido a riesgos como erosión del dispositivo o hipotonía excesiva (14).

Las técnicas MIGS han ganado popularidad por su perfil menos invasivo y su rápida recuperación. Estas incluyen procedimientos como el implante de stents trabeculares y la ablación del canal de Schlemm. Aunque generalmente se indican en glaucomas leves a moderados, su seguridad y eficacia han ampliado las opciones terapéuticas disponibles, especialmente para pacientes con comorbilidades que limitan el uso de técnicas más agresivas (14).

### **Monitoreo y seguimiento**

El monitoreo y seguimiento del glaucoma de ángulo abierto son componentes esenciales para garantizar un manejo efectivo de esta enfermedad crónica. La progresión del glaucoma puede ser insidiosa, por lo que es fundamental implementar estrategias sistemáticas que permitan evaluar el estado del paciente y ajustar el tratamiento de manera oportuna. La evaluación periódica de la progresión del glaucoma debe incluir tanto pruebas estructurales como funcionales. Entre las pruebas estructurales, OCT y la fotografía del nervio óptico son herramientas clave para detectar cambios en la capa de fibras nerviosas y en el disco óptico (15).

En cuanto a las pruebas funcionales, los campos visuales automatizados representan el estándar para evaluar el impacto del glaucoma en la visión del paciente. Es crucial realizar estas pruebas con regularidad, ya que los cambios en los campos visuales pueden ser indicadores tempranos de progresión. Además, la combinación de datos estructurales y funcionales proporciona una visión más completa del estado de la enfermedad. El monitoreo debe incluir también la medición constante de la PIO, dado que este es el principal factor de riesgo modificable en el glaucoma. Sin embargo, es importante considerar que la progresión puede ocurrir incluso en pacientes con PIO controlada, lo que subraya la necesidad de un enfoque integral en el seguimiento (15).

El tratamiento del glaucoma debe ser dinámico y adaptarse a las necesidades individuales del paciente. Si se detecta progresión durante el seguimiento, es necesario reevaluar la estrategia terapéutica. Esto puede implicar optimizar el uso de medicamentos, como aumentar las dosis o combinar agentes con diferentes mecanismos de acción. En casos donde el control farmacológico no sea suficiente, se debe considerar la intervención quirúrgica o láser. La comunicación entre el

médico y el paciente es fundamental para garantizar adherencia al tratamiento y un monitoreo adecuado. Educar al paciente sobre la importancia del cumplimiento terapéutico y las citas regulares puede mejorar los resultados clínicos (15).

### **Impacto psicosocial y calidad de vida**

El glaucoma de ángulo abierto, una de las principales causas de ceguera irreversible en el mundo, tiene un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes. Esta enfermedad crónica, caracterizada por la pérdida progresiva del campo visual, afecta no solo la salud física, sino también el bienestar emocional y social de quienes la padecen. Las limitaciones visuales pueden dificultar actividades cotidianas como leer, conducir o realizar tareas laborales, lo que genera sentimientos de frustración, dependencia y pérdida de autonomía (16).

El diagnóstico de glaucoma suele ir acompañado de una carga emocional considerable. Los pacientes pueden experimentar ansiedad, miedo al deterioro visual progresivo e incertidumbre sobre el futuro. Además, los tratamientos prolongados y los controles médicos frecuentes pueden aumentar el estrés y generar preocupaciones económicas, especialmente en quienes tienen acceso limitado a servicios de salud. En casos avanzados, la discapacidad visual puede derivar en aislamiento social, depresión y una disminución significativa en la calidad de vida (16).

Ante estas consecuencias psicosociales, el apoyo psicológico y la educación del paciente son fundamentales para un manejo integral del glaucoma. El acompañamiento psicológico puede ayudar a los pacientes a desarrollar estrategias de afrontamiento para manejar el estrés y adaptarse a los cambios en su vida diaria. Las intervenciones terapéuticas pueden incluir técnicas para mejorar la autoestima, fomentar la resiliencia y reducir la ansiedad relacionada con la enfermedad (16).

Por otro lado, la educación del paciente desempeña un papel crucial en el empoderamiento y adherencia al tratamiento. Informar al paciente sobre la naturaleza del glaucoma, su progresión y la importancia de seguir las indicaciones médicas puede mejorar su compromiso con el cuidado ocular. Además, enseñarles sobre el uso adecuado de medicamentos y la necesidad de realizar controles periódicos permite prevenir complicaciones y optimizar los resultados terapéuticos (16).

### **Perspectivas futuras en el manejo del glaucoma**

El manejo del glaucoma de ángulo abierto está experimentando una transformación significativa gracias al desarrollo de nuevas terapias farmacológicas y biológicas, así como a innovaciones tecnológicas que prometen mejorar el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad ocular crónica (17).

En cuanto a las terapias farmacológicas, se están investigando moléculas con mecanismos de acción más específicos que buscan optimizar la reducción de la PIO, principal factor de riesgo en el glaucoma. Entre estas, destacan los moduladores de la vía del canal de trabécula, que tienen como objetivo mejorar el drenaje del humor acuoso. Además, los avances en farmacogenómica están permitiendo personalizar los tratamientos según las características genéticas de cada paciente, lo que podría incrementar la eficacia terapéutica y reducir efectos adversos. Por otro lado, las terapias biológicas, como los agentes neuroprotectores y regenerativos, están ganando relevancia. Estas buscan preservar las células ganglionares de la retina y promover la regeneración del nervio óptico, abordando directamente los daños estructurales causados por el glaucoma (17).

En el ámbito tecnológico, los dispositivos de diagnóstico están evolucionando hacia herramientas más precisas y accesibles. La inteligencia artificial (IA) está siendo incorporada en sistemas de análisis de imágenes, como la OCT, para detectar cambios sutiles en las estructuras oculares antes de que sean evidentes clínicamente. Estas innovaciones no solo mejoran la detección precoz del glaucoma, sino que también permiten un monitoreo más eficiente de la progresión de la enfermedad. Asimismo, los avances en dispositivos portátiles y sensores implantables están facilitando el seguimiento continuo de la PIO, proporcionando datos en tiempo real que pueden guiar decisiones terapéuticas más informadas (17).

En cuanto al tratamiento, los dispositivos quirúrgicos mínimamente invasivos (MIGS) están redefiniendo las opciones para pacientes con glaucoma moderado. Estas técnicas ofrecen una alternativa menos invasiva y con menor riesgo en comparación con las cirugías tradicionales, aumentando la seguridad y eficacia del manejo quirúrgico (17).

## **CONCLUSIÓN**

En conclusión, el glaucoma de ángulo abierto representa un desafío significativo en la práctica clínica debido a su naturaleza insidiosa y progresiva. El diagnóstico temprano es fundamental para prevenir la pérdida irreversible de visión, lo que subraya la importancia de las evaluaciones oftalmológicas periódicas y el uso de herramientas avanzadas como la

tomografía de coherencia óptica y la perimetría automatizada. El manejo de esta enfermedad debe ser individualizado, considerando factores como la severidad del daño, la presión intraocular objetivo y las características del paciente. Las opciones terapéuticas incluyen desde medicamentos tópicos hasta intervenciones quirúrgicas, con un enfoque creciente en técnicas menos invasivas como la cirugía de glaucoma mínimamente invasiva. Además, es esencial promover la adherencia al tratamiento y educar al paciente sobre la naturaleza crónica de la enfermedad. A medida que avanza la investigación, se espera que nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos mejoren los resultados en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, optimizando su calidad de vida y preservando su función visual a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Weinreb RN, Leung CK, Crowston JG, Medeiros FA, Friedman DS, Wiggs JL, Martin KR. Primary open-angle glaucoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 Sep 22;2:16067. doi: 10.1038/nrdp.2016.67.
- Fernández JA, Ramírez AI, de Hoz R, Matamoros JA, Salobrar E, Elvira L, et al. Glaucoma: from pathogenic mechanisms to retinal glial cell response to damage. *Front Cell Neurosci*. 2024 Jan 25;18:1354569. doi: 10.3389/fncel.2024.1354569.
- Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *JAMA*. 2014 May 14;311(18):1901-11. doi: 10.1001/jama.2014.3192.
- Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014 Nov;121(11):2081-90. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.05.013.
- Schuster AK, Wagner FM, Pfeiffer N, Hoffmann EM. Risk factors for open-angle glaucoma and recommendations for glaucoma screening. *Ophthalmologie*. 2021 Jul;118(Suppl 2):145-152. English. doi: 10.1007/s00347-021-01378-5.
- Stein JD, Khawaja AP, Weizer JS. Glaucoma in Adults-Screening, Diagnosis, and Management: A Review. *JAMA*. 2021 Jan 12;325(2):164-174. doi: 10.1001/jama.2020.21899.
- Schuster AK, Erb C, Hoffmann EM, Dietlein T, Pfeiffer N. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. *Dtsch Arztebl Int*. 2020 Mar 27;117(13):225-234. doi: 10.3238/arztebl.2020.0225.
- Abdelrahman AM, Eltanamly RM, Elsanabary Z, Hassan LM. Optical coherence tomography angiography in juvenile open angle glaucoma: correlation between structure and perfusion. *Int Ophthalmol*. 2021 Mar;41(3):883-889. doi: 10.1007/s10792-020-01643-7.
- Zhao M, Ma P, Xie Q, Bui AD, Yonamine S, Hinterwirth A, Zhong L, Chen C, Doan T, Han Y. Biomarkers for primary open-angle glaucoma progression. *Exp Eye Res*. 2022 Jun;219:109025. doi: 10.1016/j.exer.2022.109025.
- Foster, P.J., & Khaw, P.T. (2015). Open-angle glaucoma: diagnosis and management strategies for primary care physicians. *BMJ*, 351, h3889. Doi: 10.1136/bmj.h3889
- Mahabadi N, Zeppieri M, Tripathy K. Open Angle Glaucoma. 2024 Mar 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–.
- Marshall LL, Hayslett RL, Stevens GA. Therapy for Open-Angle Glaucoma. *Consult Pharm*. 2018 Aug 1;33(8):432-445. doi: 10.4140/TCP.n.2018.432.
- Rolim-de-Moura CR, Paranhos A Jr, Loutfi M, Burton D, Wormald R, Evans JR. Laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Aug 9;8(8):CD003919. doi: 10.1002/14651858.CD003919.pub3.
- Stefan C, Batras M, Iliescu Daniela A, Timaru Cristina M, De Simone A, Hosseini-Ramhormozi J. Current Options For Surgical Treatment Of Glaucoma. *Rom J Ophthalmol*. 2015 Jul-Sep;59(3):194-201.
- Robbins CC, Anjum S, Alwreikat AM, Cooper ML, Cotran PR, Roh S, Ramsey DJ. An Initiative to Improve Follow-up of Patients with Glaucoma. *Ophthalmol Sci*. 2021 Sep 22;1(4):100059. doi: 10.1016/j.xops.2021.100059.
- Gordon MO, Gao F, Burkland J, Huecker JB, Gardiner SK, Ramulu P, Zangwill LM, Heuer DK, Higginbotham EJ, Parrish RK, Kass MA. Quality of Life and Primary Open-Angle Glaucoma in the Ocular Hypertension Treatment Study. *JAMA Ophthalmol*. 2024 Oct 1;142(10):935-942. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2024.3282.
- Hung SH, Yen WT, Lu DW. Advances in Glaucoma Diagnosis and Treatment: Integrating Innovations for Enhanced Patient Outcomes. *Biomedicines*. 2025 Apr 2;13(4):850. doi: 10.3390/biomedicines13040850.