



Contents lists available at ScienceDirect

Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología

journal homepage: www.elsevier.es/oftalmologia

Revisión

Estudio Glaucoinnova: reflexión estratégica sobre la innovación en glaucoma en Andalucía

Glaucoinnova Study: Strategic reflection on innovation in glaucoma in Andalusia

J. Hernández-Barahona Palma^a, M. Cabanás Jiménez^{b,c,d}, E. Rodríguez de la Rúa Franch^{c,e}, M. García de la Vega Sosa^f, M.A. García Rescalvo^g, D. Balonga Balonga^h, J. García Mateo^h, Á. Hidalgo Vega^{ib,i}, T. Martín Lorenzoⁱ, Paulina Maravilla-Herreraⁱ y M. Pachón-Castro^{ib,i,*}

^a Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla, España^b Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España^c Universidad de Sevilla, Sevilla, España^d Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto-Refractiva (SECOIR), Madrid, España^e Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España^f Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez, Huelva, España^g Hospital Virgen de las Nieves, Granada, España^h Asociación de Glaucoma para Afectados y Familiares (AGAF), Madrid, Españaⁱ Weber, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Palabras clave:

Glaucoma primario de ángulo abierto
Discapacidad visual
Glaucoma intervencionista
Innovación quirúrgica
Andalucía

Keywords:

Primary open-angle glaucoma
Visual impairment
Interventional glaucoma
Surgical innovation
Andalusia

RESUMEN

El glaucoma primario de ángulo abierto, con una prevalencia del 2,6% en mayores de 40 años, es la forma más común de glaucoma y puede causar ceguera en hasta el 9% de los casos. El nuevo paradigma terapéutico prioriza la cirugía temprana para preservar visión y calidad de vida. Este estudio tuvo como objetivos analizar el diagnóstico, el tratamiento y el manejo del glaucoma primario de ángulo abierto en Andalucía, evaluar la incorporación de innovación y proponer mejoras. Se realizó una revisión de literatura científica y bases de datos oficiales, complementada con un panel de expertos multidisciplinar. Los resultados muestran una alta tasa de infradiagnóstico por carácter asintomático, falta de cribados y escasos recursos, así como limitaciones para adoptar el enfoque quirúrgico temprano debido a listas de espera y capacidad restringida. Se concluye que el diagnóstico y tratamiento precoz son clave para frenar la progresión, evitar discapacidad visual y reducir la carga socioeconómica.

ABSTRACT

Primary open-angle glaucoma, with a prevalence of 2.6% in people over 40, is the most common form of glaucoma and can cause blindness in up to 9% of cases. The new therapeutic paradigm prioritizes early surgery to preserve vision and quality of life. The objectives of this study were to analyze the diagnosis, treatment, and management of primary open-angle glaucoma in Andalusia, evaluate the incorporation of innovation, and propose improvements. A review of scientific literature and official databases was conducted, supplemented by a multidisciplinary panel of experts. The results show a high rate of underdiagnosis due to asymptomatic nature, lack of screening, and scarce resources, as well as limitations in adopting an early surgical approach due to waiting lists and restricted capacity. It is concluded that early diagnosis and treatment are key to slowing progression, preventing visual impairment, and reducing the socioeconomic burden.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mariana.pachon@weber.org.es (M. Pachón-Castro).<https://doi.org/10.1016/j.oftal.2026.502470>

Recibido el 3 de diciembre de 2025; Aceptado el 8 de enero de 2026

Disponible en Internet el xxx

0365-6691/© 2026 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Introducción

Glaucoma es un término que comprende un grupo de trastornos oculares de etiología multifactorial, caracterizados por la presencia de presión intraocular que induce a una neuropatía óptica¹. El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es el subtipo más común de glaucoma. Es una enfermedad oftálmica progresiva, asociada a la presión intraocular elevada, que daña el nervio óptico resultando en la pérdida del campo visual y derivando potencialmente en ceguera².

La prevalencia de GPAA se estima en el 2,1% (IC 95%: 1,95-2,32%) de la población de 40 años o más, según el último estudio epidemiológico en población española publicado en 2004 y realizado sobre una muestra de residentes en Segovia. Sus resultados muestran una mayor prevalencia en hombres (2,4 vs. 1,7% en mujeres) y personas mayores de 70 años (3,7 vs. 0,01% en personas de 40 a 49 años)³. En el contexto europeo, los resultados de 2 metaanálisis publicados recientemente elevan la prevalencia del GPAA al 2,3% (IC 95%: 1,5-3,5%)⁴ y 2,6% (IC 95%: 1,9-3,6%)⁵ en población de 40 años o más. Este último reportó asimismo una prevalencia superior en hombres y edades más avanzadas, y proyectó un incremento en el número de personas con GPAA en Europa del 3,3% en 2050, pudiendo afectar a casi 11 millones de personas⁵.

No obstante, se observan tasas de infradiagnóstico elevadas. Un metaanálisis realizado sobre estudios poblacionales europeos estimó que el 65,9% (IC 95%: 54,6-75,7%) de los casos de GPAA diagnosticados no se habían detectado antes del diagnóstico en dichos estudios⁶. Esta situación impide que los pacientes reciban el tratamiento adecuado⁷ y explica el deterioro visual detectado en el momento del diagnóstico⁸⁻¹⁰, lo que incrementa el riesgo de ceguera evitable⁶.

De hecho, el principal impacto individual y social del GPAA se traduce en discapacidad visual. Un reciente metaanálisis estimó la prevalencia global de ceguera en pacientes con GPAA en un 8,9% (IC 95%: 7,5-10,2%), aunque ninguno de los estudios analizados se centraba en España ni Europa¹¹. Por otro lado, en el contexto de países con altos ingresos, del total de enfermedades generadoras de ceguera, el 26,1% (IC 95%: 20,7-32,1%) tienen como causa el glaucoma¹².

Algunos estudios han evaluado la carga socioeconómica de las personas con discapacidad visual. El glaucoma supone para el Sistema Nacional de Salud de España en torno a 5,5 M€ asociados a visitas ambulatorias y 4,1 M€ a ingresos hospitalarios vinculados¹³. Otro estudio estima un total de 612 € por paciente y año en costes directos (sanitarios y no sanitarios) y 1.946 € en pérdidas de productividad ligadas a glaucoma por paciente y año¹⁴. Asimismo, un estudio valoró en 2.917 € anuales el gasto medio por hogar debido a la discapacidad visual, referidos a conceptos tales como, por ejemplo, ayudas técnicas, adaptaciones o transporte¹⁵. Esta carga individual, sanitaria y social podría incrementarse en los próximos años, debido a la proyección de crecimiento de la prevalencia del GPAA¹⁶.

Aunque durante décadas la cirugía de glaucoma ha estado dominada por el *gold standard* de la trabeculectomía¹⁷, en los últimos años se está experimentando un giro hacia la innovación quirúrgica, adoptando abordajes más intervencionistas gracias a la cirugía mínimamente invasiva que ha ido ganando terreno respecto a la cirugía convencional^{18,19}, y cuya eficacia y seguridad permiten la intervención temprana sobre el glaucoma²⁰. La *figura 1* muestra la clasificación de las principales intervenciones quirúrgicas del glaucoma, según Abegao Pinto et al.²⁰.

La innovación es un proceso acumulativo de mejoras sucesivas y puede ser de producto/servicio, de proceso, de gestión o de *marketing*²¹. En el ámbito sanitario implica la mejora de la asistencia sanitaria y de la salud en general, a la vez que se afrontan los nuevos retos demográficos, sociales y presupuestarios²². Los atributos potenciales dentro de la innovación farmacéutica pasan por ganancias en salud y calidad de vida (eficacia, seguridad, interacciones, cobertura), mayor conveniencia para pacientes y sus cuidadores (experiencias, satisfacción) y

ganancias sociales (productividad laboral, incapacidad laboral, mortalidad prematura)²³, atributos que también se esperarían de la innovación tecnológica asociada a dispositivos médicos.

El objetivo de este estudio fue triple: 1) reflexionar desde una perspectiva múltiple (clínica, gestión y pacientes) sobre la situación actual del diagnóstico, el tratamiento y el manejo del glaucoma en Andalucía; 2) analizar cómo influye dicho contexto en la introducción de innovación y creación de valor, y 3) realizar propuestas de mejora que optimicen el manejo de los pacientes con GPAA en Andalucía.

Métodos

Para poder hacer un análisis detallado del proceso de innovación terapéutica en el GPAA en Andalucía, se utilizó una metodología mixta basada en el uso de fuentes de información primarias y secundarias.

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de literatura científica estructurada en 4 bloques: 1) epidemiología; 2) impacto económico y social; 3) diagnóstico, y 4) tratamiento. Para ello, se diseñó una estrategia de búsqueda que se implementó en el buscador PubMed®. Dicha estrategia combinaba los términos *glaucoma* con *open-angle*, *wide-angle*, *simplex* o *simple*, y con términos asociados a los 4 bloques de reflexión. Además, se consultaron las bases de datos oficiales del Portal Estadístico y del Servicio Andaluz de Salud^{24,25} en lo relativo a los epígrafes vinculados a glaucoma y catarata.

Por otro lado, se llevó a cabo una sesión de trabajo con un grupo multidisciplinar de 7 personas expertas en glaucoma en España. El propósito de esta sesión fue analizar y discutir críticamente, desde cada una de las perspectivas de los participantes, la información recopilada previamente de cara a alcanzar el objetivo del estudio. Una vez expuestos los datos sobre epidemiología e impacto económico y social del GPAA, con el objetivo de contextualizar y dimensionar la relevancia de este estudio, los miembros del grupo de expertos analizaron y discutieron en torno al diagnóstico y el tratamiento del GPAA. En último término, se hicieron recomendaciones y propuestas de mejora del abordaje del GPAA en Andalucía.

Resultados

En opinión de los expertos, la elevada tasa de infradiagnóstico del GPAA en Andalucía tiene un origen multifactorial, destacando los siguientes:

1. Factores relacionados con la propia enfermedad: su carácter asintomático implica que se mantenga silente durante años, sin que el paciente perciba ningún síntoma, y que incluso pueda llegar a pasar desapercibida ante los ojos del propio especialista.
2. Factores relacionados con la percepción de la población general: desconocimiento generalizado de los síntomas, de la enfermedad y del impacto que puede tener a largo plazo si no se aborda de la manera adecuada.
3. Factores relacionados con el sistema sanitario: a) la falta de recursos técnicos y humanos en las consultas oftalmológicas (principalmente campímetros y optometristas); b) la elevada presión asistencial en dichas consultas, provocada tanto por la concurrencia de otras enfermedades de elevada prevalencia (por ejemplo, cataratas o maculopatías) como por las remisiones inadecuadas desde atención primaria (debido a la falta de conocimiento para un diagnóstico tan especializado como el que se precisa para detectar un glaucoma incipiente, o bien a la falta de tecnología o recursos humanos) y que dificultan dar un primer y certero paso en el proceso diagnóstico; c) la ausencia de cribados poblacionales enfocados en población de riesgo, y d) una disponibilidad insuficiente de datos y la ausencia de registros de pacientes con que poder evaluar la situación, tanto de forma transversal como prospectiva, y tomar decisiones al respecto.

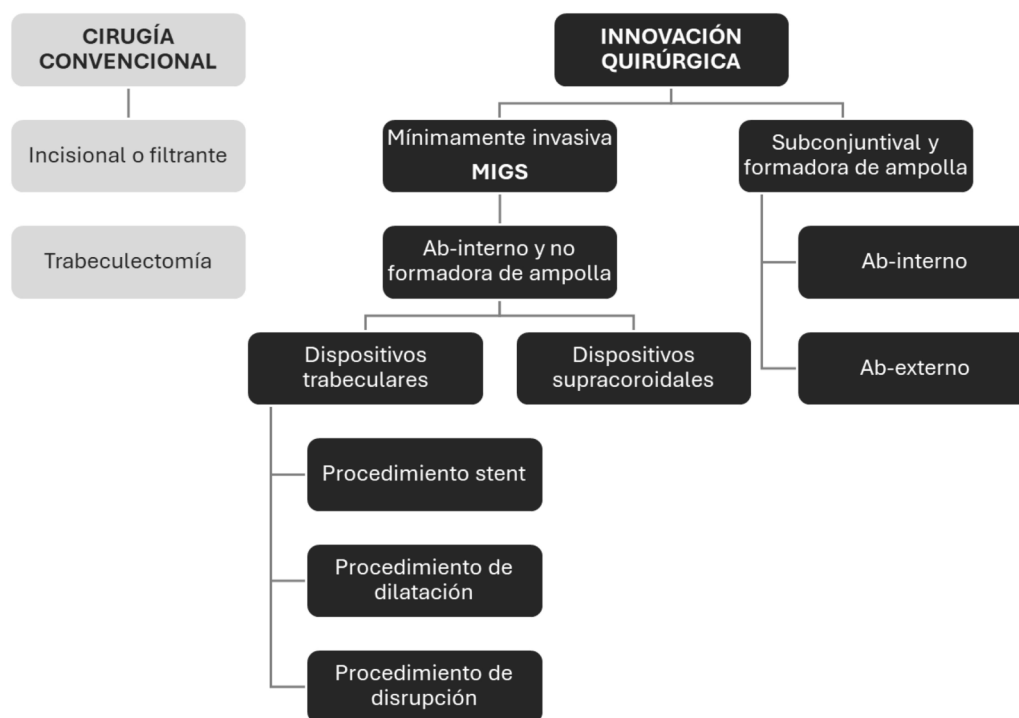


Figura 1. Clasificación de las intervenciones quirúrgicas del glaucoma.

El diagnóstico da paso al tratamiento, y es aquí donde los expertos observan un cambio generalizado, aunque a distintos ritmos, en el paradigma de tratamiento de los pacientes con glaucoma en los hospitales andaluces. El nuevo paradigma se denomina glaucoma intervencionista y, como su propio nombre indica, se aleja del abordaje farmacológico para acercarse a la intervención quirúrgica temprana con el objetivo de preservar la visión y la calidad de vida de los pacientes²⁰. Este tipo de cirugías en alza presentan una menor tasa de complicaciones graves (por ejemplo, infección), por lo que la propia eficacia de la intervención pasa a ser el foco de atención. En Andalucía, el cambio hacia un abordaje más intervencionista se observa en el incremento del número de cirugías mínimamente invasivas en paralelo a la disminución de cirugías tradicionales en casos muy complejos con baja probabilidad de mejora, en aras de lograr un equilibrio entre la eficiencia y el presupuesto disponible. Este cambio ha sido posible gracias a, entre otros elementos, la configuración de equipos especializados en las consultas periféricas de atención primaria y oftalmología, y supone un mayor control precoz de los pacientes y la anticipación de su evolución clínica.

Un caso de éxito (o *best practice*) es la Unidad de Glaucoma del Hospital Universitario Virgen de Valme de Sevilla, donde se ha adoptado esta estrategia en un corto periodo de tiempo, a través de la Guía de Actuación en Glaucoma 2024 (Anexo 1). Según esta, se recomienda hacer una campimetría y derivar al paciente a la sección de glaucoma independientemente del nivel de gravedad. Además, a menos que el GPAA sea leve y de diagnóstico reciente, se ofrecerá cirugía. Se recomienda la cirugía mínimamente invasiva en los siguientes casos: 1) paciente polimedcado con hipertensión ocular de alto riesgo: iStent® (Glaukos Corporation, Aliso Viejo, Estados Unidos) en combinación con facoemulsificación si presenta cataratas o iStent® aislado si no presenta cataratas, según edad o expectativa de vida, o intolerancia a la medicación; 2) paciente con glaucoma leve-moderado: cirugía mínimamente invasiva en combinación con facoemulsificación si presenta cataratas (facoemulsificación aislada según edad y expectativa de vida) o aislada si no presenta cataratas, y 3) paciente con glaucoma moderado-severo: cirugía mínimamente invasiva, considerando la combinación con cirugía de cataratas según edad y estado del cristalino.

Otro caso de éxito e innovación es la Unidad de Glaucoma del Hospital Universitario Virgen del Rocío, en la que se adelanta la cirugía mínimamente invasiva a los pacientes vistos en las consultas periféricas de la especialidad, dejando las consultas intrahospitalarias para los casos irremediablemente avanzados. De esta manera, se permite un abordaje precoz y menos agresivo, así como una rápida recuperación visual.

Sin embargo, el contexto sanitario andaluz se enfrenta a una serie de obstáculos (intrínsecos y extrínsecos) en la transición al nuevo paradigma:

1. Desde el punto de vista interno, el primero de todos es el presupuesto disponible. La falta de inversión crónica en el área de oftalmología hace que se convierta en una especialidad con una elevada lista de espera tanto quirúrgica como de consultas externas²⁶. Esto, unido a una capacidad quirúrgica limitada al volumen de profesionales y quirófanos existente, requiere reordenar los criterios de acceso a las diferentes técnicas y cirugías disponibles para lograr la mayor eficiencia posible. Como colofón, la burocracia administrativa impide avanzar con la celeridad deseada.
2. Desde una perspectiva externa, a pesar de su elevada prevalencia, se percibe una falta de conocimiento generalizado sobre el glaucoma, así como una pobre sensibilidad social especial hacia dicha dolencia, contribuyendo a la invisibilidad e incomprensión del potencial impacto que puede acarrear para los pacientes, sus familias, el sistema sanitario y la sociedad en general.

Tras llevar a cabo esta radiografía actual del abordaje del GPAA en Andalucía, los expertos elaboraron un listado de propuestas de mejora y recomendaciones para optimizar su manejo (fig. 2).

Discusión

Este estudio presenta la primera reflexión, desde una perspectiva múltiple, de la situación actual del glaucoma en Andalucía. Mientras su abordaje se enfrenta a una alta tasa de infradiagnóstico a la que contribuyen elementos de carácter individual, sanitario, económico, político y social, el paradigma de tratamiento se encuentra inmerso en

PROPUESTAS DE MEJORA Y RECOMENDACIONES PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DEL GPAA EN ANDALUCÍA

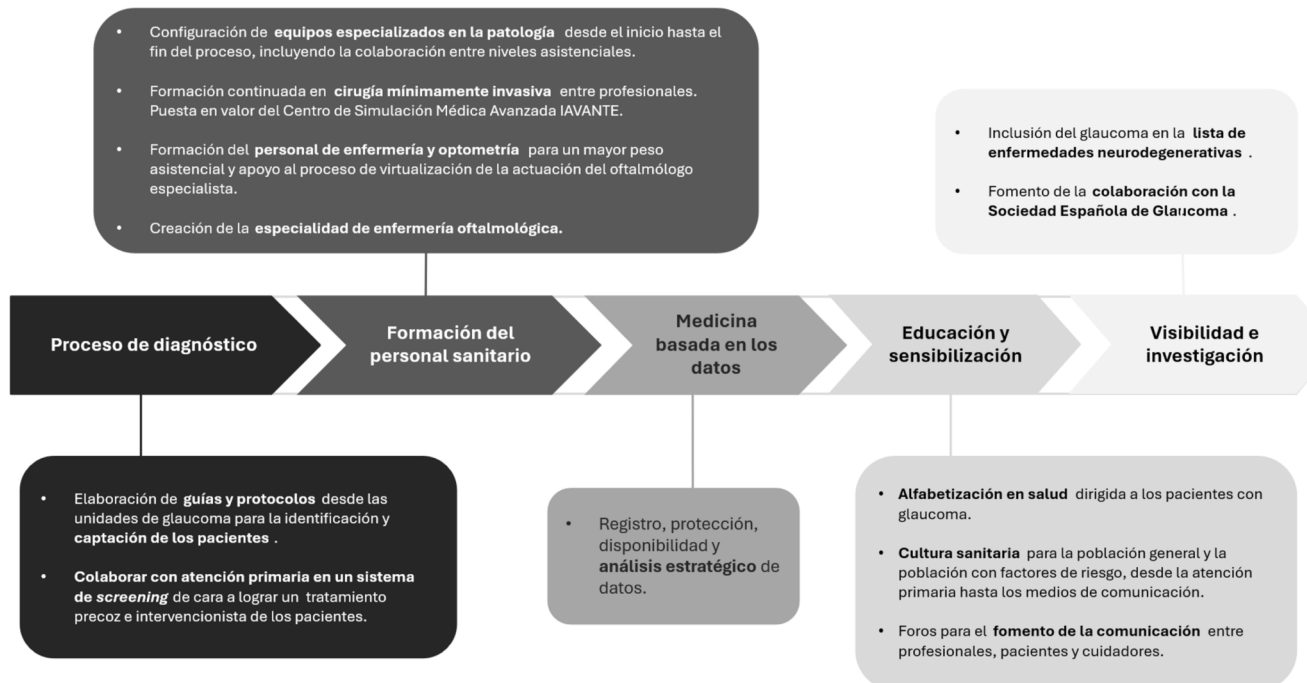


Figura 2. Propuestas de mejora y recomendaciones para optimizar el manejo del GPAA en Andalucía.

un proceso heterogéneo de transición. Se recogen una serie de propuestas de mejora y recomendaciones encaminadas a optimizar el abordaje actual de la enfermedad, añadiendo valor al proceso.

Se destacó el origen multifactorial del infradiagnóstico del GPAA en Andalucía, en línea con lo publicado recientemente⁶. Los expertos están de acuerdo en que uno de los puntos clave para reducir la tasa de infradiagnóstico y mejorar la calidad de las derivaciones es proveer a la atención primaria de mayores recursos e implicarla como parte del proceso diagnóstico del glaucoma y no solo como puerta de entrada al sistema sanitario. Un reciente estudio realizado en un hospital sevillano indica que el 41,4% de las derivaciones de pacientes con alguna afectación oftalmológica en general, realizadas desde atención primaria al servicio de oftalmología, fueron inapropiadas²⁷, lo que dificulta, además, que accedan a dicha atención sanitaria quienes realmente lo necesitan. Como apunta este estudio, y de acuerdo con lo debatido por los expertos, la calidad de estas derivaciones podría mejorar si se invirtiese en atención primaria, en términos de conocimiento, tecnología y recursos humanos, generando un reparto más equitativo de la carga de trabajo entre niveles asistenciales. De no ser así, los servicios de oftalmología de los hospitales seguirán saturados e impedirán ofrecer una atención óptima a los pacientes.

En este punto entra en juego el cribado poblacional, es decir, la identificación temprana de personas con la enfermedad. En la actualidad, no existe una búsqueda activa de casos, lo que forma parte de los retos pendientes de la gestión sanitaria del glaucoma. Este reto va en paralelo al incremento de recursos destinados a tratar esta enfermedad, con el cambio de paradigma que se plantea debido al envejecimiento poblacional. Estudios recientes han mostrado que el cribado poblacional logra una tasa de detección del glaucoma (entre 4,1 y 9,2%) significativamente superior a la del cribado convencional (3,1%) y se observa la misma tendencia en la tasa de detección de glaucoma en estadios leves (entre 62,3 y 88,2% con el cribado poblacional, frente al 56% del convencional)^{8,9}. Sin embargo, tal y como apuntan los expertos, a diferencia de otro tipo de cribados (por ejemplo, de la retinopatía diabética^{28,29}), el cribado de glaucoma no es una tarea sencilla, por su baja capacidad diagnóstica. Un estudio español sobre personas de 55 años o más demostró que el

cribado poblacional de glaucoma era una estrategia coste-efectiva que, aun implicando mayores costes que la detección oportunista, también lograba acumular más años de vida ajustados por calidad (AVAC), con una ratio coste-efectividad incremental (12.214 €/AVAC) por debajo del umbral de 25.000 €/AVAC establecido para el contexto español³⁰.

A pesar de ser una estrategia coste-efectiva, los expertos apuntan a que el principal reto sería la inversión inicial requerida. Por ello, coinciden en que el cribado poblacional se debería acotar a determinados perfiles de pacientes (por ejemplo, según edad, comorbilidades o antecedentes familiares) y aprovechar cualquier pérdida de visión, así como contar con técnicos especializados que realicen varias pruebas diagnósticas en un solo acto (retinografía, OCT y tonometría), puesto que el uso de inteligencia artificial ha mostrado un camino aún por recorrer con grandes limitaciones y escasa aplicación para tal propósito^{7,31}. Por último, en paralelo a esta aspiración, surge cierta inquietud entre los profesionales sanitarios ligada al impacto que puede suponer el incremento de la carga asistencial derivado de una mayor tasa de detección de casos, a pesar de poderse compensar con una disminución de las derivaciones innecesarias.

La detección del GPAA en estadios tempranos facilita la intervención temprana para frenar la progresión de la enfermedad, y las pérdidas de visión y calidad de vida asociadas^{32,33}. La llegada de nuevos dispositivos médicos como el iStent[®], aprobado por la U. S. Food and Drug Administration en 2012 para el tratamiento del GPAA leve-moderado, han propiciado cambios en el patrón de práctica clínica con abordajes más proactivos e intervencionistas (Boland et al.¹⁸). La tabla 1 resume las principales características del cambio de paradigma.

Gracias a su perfil de eficacia (en términos de reducción de la presión intraocular, número de fármacos y mantenimiento del campo visual a largo plazo) y seguridad (en términos de incidencia de eventos adversos serios a largo plazo)³⁴⁻³⁸, así como su coste-efectividad a largo plazo³⁹⁻⁴¹, estos dispositivos se han ido incorporando a la práctica clínica, dominando el panorama quirúrgico actual en países como EE. UU., Australia y Nueva Zelanda^{42,43}. Por el contrario, en España, este cambio se ha evidenciado en centros concretos como el Hospital Clínico San Carlos de Madrid o, según los expertos de este estudio, en algunos

Tabla 1

Características según el paradigma de tratamiento

	Tratamiento convencional	Tendencia actual
Perfil de tratamiento	Conservador	Intervencionista
Momento de la cirugía	Retrasar cirugía	Adelantar cirugía
Actitud	Reactiva	Proactiva
Primera opción	Intervención farmacológica	Intervención quirúrgica

centros de Sevilla como el Hospital Universitario Virgen del Rocío, el Hospital Universitario Virgen Macarena⁴⁴ o el Hospital Universitario Virgen de Valme.

No obstante, a pesar de la aprobación e introducción de la cirugía trabecular con implante iStent® en la cartera de servicios del Sistema Andaluz de Salud (en el 85% de los hospitales)⁴⁵ y el fomento de la cirugía mínimamente invasiva con apoyo de técnicas nuevas que facilitan su manejo por muchos profesionales y ofrecen buenos resultados, Andalucía presenta una baja introducción de esta técnica en los hospitales. Como posibles causas, los expertos apuntan a limitaciones en quirófanos, personal especializado y entrenado, nivel de especialización y complejidad de los hospitales, la dispersión de estos y de los pacientes, o la necesidad de priorización de pacientes, entre otros. Esto se podría abordar a partir de las recomendaciones en materia de formación de personal, ya que la innovación quirúrgica precisa de nuevas habilidades que se pueden adquirir a través de formación reglada, observación directa o indirecta, práctica simulada o práctica real supervisada, entre otras²⁰. Además, se recomienda la medicina basada en datos para guiar la asignación de recursos sanitarios.

El contexto necesario para que la mejora del proceso diagnóstico y la implementación de la innovación quirúrgica puedan florecer exige un cambio de enfoque hacia una «medicina basada en los datos»²⁰. Solamente un análisis óptimo de los datos, a partir de registros precisos, ordenados y debidamente protegidos, puede contribuir a una planificación y una toma de decisiones debidamente informadas, una asignación eficiente de los recursos y una evaluación de las actuaciones en aras de lograr la máxima eficiencia.

Sin embargo, actualmente no existen ni en España ni en el entorno europeo registros que permitan determinar el uso actual y evolución de la innovación tecnológica en las intervenciones quirúrgicas del glaucoma por ausencia o baja precisión de su codificación^{46,47}. Además, en los registros de Andalucía, a diferencia de lo que sucede con otras cirugías (por ejemplo, hernia unilateral y hernia bilateral, que tienen códigos distintos), no existe un código para la cirugía combinada de cataratas y glaucoma, sino códigos diferenciados²⁵. Existe, por tanto, una urgencia real en incorporar recursos que permitan recoger y analizar los datos con eficacia.

Una encuesta realizada en España a una muestra de 97 glaucomatólogos sobre sus últimas 10 intervenciones quirúrgicas⁴⁸ reporta que el 60,6% se hicieron sobre pacientes con GPAA, el 47,3% fueron cirugías combinadas de glaucoma y cataratas, y que el 21,7% fueron cirugías de glaucoma mínimamente invasivas (el tratamiento más innovador). Además, entre los pacientes intervenidos con GPAA, la mayoría fueron intervenidos con esclerectomía profunda no perforante, una trabeculectomía (42,3%), y el 9,1% recibió cirugía trabecular. Sin embargo, el número de intervenciones con iStent® podría estar subestimado, ya que es un tipo de cirugía que también realizan los oftalmólogos cirujanos de cataratas, mientras que los expertos en glaucoma pueden estar realizando los procedimientos más invasivos.

Una reciente publicación sobre la evolución de la cirugía de glaucoma en un hospital de Madrid¹⁹ observó un notable crecimiento de la cirugía mínimamente invasiva a partir del año 2018 (pasando del 12,3% en 2018 al 74,7% en 2022), debido al incremento de la cirugía subconjuntival y la trabecular (57,51 y 17,17% en 2022, respectivamente). El incremento de la cirugía mínimamente invasiva se produjo tanto de

forma aislada como combinada con cirugía de cataratas. De forma complementaria a este proceso, se produjo una disminución notable de la cirugía convencional de glaucoma (especialmente debido a la disminución de la trabeculectomía), pasando de representar el 86,2% en 2018 al 23,6% de todas las cirugías de glaucoma en 2022.

En el contexto andaluz, los expertos consideran que la mayor parte de las cirugías tradicionales que han dejado de hacerse en los últimos años han pasado a ser cirugías mínimamente invasivas de tipo subconjuntival, mientras que el crecimiento de la cirugía trabecular no está relacionado con pacientes que se intervinieran con cirugía tradicional, sino que simplemente no se intervenían. Por otro lado, observan una notable presencia de cirugía combinada en pacientes con glaucoma en estadios avanzados. Esto hace disminuir el porcentaje de cirugías trabeculares, debido al elevado peso de los pacientes en fase de enfermedad moderada-avanzada. Este tipo de pacientes se suelen atender en las unidades de glaucoma donde se suele combinar otro escalón de técnicas quirúrgicas que son mínimamente invasivas, pero que no son trabeculares. Según avance esta nueva tendencia intervencionista, se cree que se llegará a atender a un menor número de casos graves, gracias a ir abordándolos desde estadios tempranos. Se trata de que haya un menor número de casos complejos, que los pacientes no lleguen a la catástrofe de perder la visión o ponerla en riesgo en alguna cirugía desesperada.

Por último, la alfabetización en salud y la sensibilización social son cuestiones cruciales y necesarias para lograr el éxito de cualquier intervención sanitaria. Sin embargo, esto no es sencillo en un grupo de pacientes que, además de presentar discapacidad visual, se caracteriza por su edad avanzada y bajo nivel de alfabetización: en el año 2023, la edad media de los pacientes andaluces sobre los que se ha realizado algún procedimiento sobre el glaucoma es de $69,5 \pm 4,1$ años²⁵, y el 46,5% de los andaluces de 65 años o más poseen formación académica de educación primaria o inferior⁴⁹. Del lado opuesto, los profesionales no cuentan con tiempo suficiente en la consulta como para establecer una comunicación óptima con el paciente o con su entorno más cercano, derivado de las altas listas de espera en la especialidad de oftalmología, donde el 58,6% de los pacientes esperan más de 60 días para una primera consulta²⁴. Existen algunas iniciativas que intentan complementar la información que reciben los pacientes, con datos precisos, veraces y basados en ciencia, como, por ejemplo, el libro electrónico *Las 101 dudas sobre glaucoma que siempre quisiste saber y no te atreviste a preguntar*⁵⁰. Según la Asociación de Glaucoma para Afectados y Familiares –AGAF–, un mayor conocimiento de la enfermedad daría a los pacientes mayor confianza para consultar sus dudas a su oftalmólogo⁵¹.

Conclusiones

Existe margen de mejora en el manejo del glaucoma en España y específicamente en Andalucía. El diagnóstico temprano y en estadio leve facilitaría el tratamiento precoz que, de ser efectivo, frenaría la progresión de la enfermedad hacia estadios más graves y la consecuente pérdida de visión y calidad de vida, a la vez que reduciría la carga socioeconómica de la enfermedad. El lograr este cambio de enfoque es una responsabilidad colectiva, que incluye a los gestores, a los clínicos, a los pacientes y a las empresas implicadas en esta enfermedad.

Autoría

JHBP, MCJ, ERF, MGVS, MAGR, DBB y JGM contribuyeron en la concepción y el diseño del estudio, el análisis y la interpretación de los datos, la revisión crítica del contenido y la aprobación definitiva del manuscrito presentado. AHV, TML, PMH y MPC contribuyeron en la concepción y el diseño del estudio, la adquisición de datos, el análisis y la interpretación de los datos, la redacción del borrador del artículo, la revisión crítica del contenido y la aprobación definitiva del manuscrito presentado.

Consentimiento informado

El artículo no incluye datos, fotografías ni pruebas de pacientes; no fue necesario obtener consentimientos informados para la revisión de literatura y recomendaciones aquí presentadas.

Consideraciones éticas

Este proyecto no involucra experimentos con seres humanos ni animales, no se requirió la aprobación de un comité ético para su desarrollo.

Declaración sobre el uso de la IA generativa y de las tecnologías asistidas por la IA en el proceso de redacción

Durante la preparación de este trabajo los autores no utilizaron herramientas de inteligencia artificial para el proceso de redacción.

Financiación

Este proyecto fue financiado por Glaukos. El patrocinador no participó en el diseño del estudio, en la recopilación, análisis e interpretación de datos, ni en la redacción del manuscrito. El patrocinador participó en la decisión de enviar el artículo para su publicación.

Conflicto de intereses

JHBP, MCJ, ERF, MGVS, MAGR, DBB y JGM participaron como expertos remunerados. AHV, TML, PMH y MPC declaran ser empleados de Weber, empresa que ha recibido pagos de Glaukos para realizar este estudio.

Agradecimientos

Este trabajo cuenta con el aval de la Sociedad Andaluza de Oftalmología (SAO), la Sociedad Española de Glaucoma (SEG) y la Asociación de Glaucoma para Afectados y Familiares (AGAF). Agradecemos a las sociedades mencionadas su apoyo a este proyecto.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.oftal.2026.502470>.

Bibliografía

- Casson RJ, Chidlow G, Wood JPM, Crowston JG, Goldberg I. Definition of glaucoma: clinical and experimental concepts. *Clin Exp Ophthalmol*. 2012;40:341–349.
- Cantor L, Lindfield D, Ghinelli F, et al. Systematic literature review of clinical, economic, and humanistic outcomes following minimally invasive glaucoma surgery or selective laser trabeculoplasty for the treatment of open-angle glaucoma with or without cataract extraction. *Clin Ophthalmol*. 2023;17:85–101.
- Antón A, Andradá M, Mujica V, Calle M, Portela J, Mayo A. Prevalence of primary open-angle glaucoma in a Spanish population: the Segovia study. *J Glaucoma*. 2004;13:371–376 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15354074/>.
- Zhang N, Wang J, Li Y, Jiang B. Prevalence of primary open angle glaucoma in the last 20 years: a meta-analysis and systematic review. *Sci Rep*. 2021;11:13762.
- Gallo Afflitto G, Aiello F, Cesareo M, Nucci C. Primary open angle glaucoma prevalence in Europe: a systematic review and meta-analysis. *J Glaucoma*. 2022;31:783–788.
- Soh Z, Yu M, Betzler BK, et al. The global extent of undetected glaucoma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2021;128:1393–1404.
- Lin M, Xiao Y, Hou B, et al. Evaluate underdiagnosis and overdiagnosis bias of deep learning model on primary open-angle glaucoma diagnosis in under-served populations. *AMIA Jt Summits Transl Sci Proc*. 2023;2023:370–377.
- Anton A, Fallon M, Cots F, et al. Cost and detection rate of glaucoma screening with imaging devices in a primary care center. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:337–346.
- Anton A, Nollivos K >, Pazos M, et al. Diagnostic accuracy and detection rate of glaucoma screening with optic disk photos, optical coherence tomography images, and telemedicine. *J Clin Med*. 2021;11:216 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35011957/>.
- Wolfram C, Lorenz K, Breitscheidel L, Verboven Y, Pfeiffer N. Health- and vision-related quality of life in patients with ocular hypertension or primary open-angle glaucoma. *Ophthalmologica*. 2013;229:227–234.
- George R, Panda S, Vijaya L. Blindness in glaucoma: primary open-angle glaucoma versus primary angle-closure glaucoma-A meta-analysis. *Eye (Lond)*. 2022;36:2099–2105.
- Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study, GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators. Global estimates of the number of people blind or visually impaired by glaucoma: a meta-analysis from 2000 to 2020. *Eye*. 2024;38:2036–2046.
- Darbà J, Marsà A. Ambulatory and hospital care of glaucoma in Spain and associated medical costs. *J Med Econ*. 2022;25:769–773.
- Ernst & Young [Internet]. Informe sobre la ceguera en España [consultado 25 Sep 2019]. 2012. Disponible en: http://www.seeof.es/archivos/articulos/adjunto_20_1.pdf.
- Jiménez Lara A, Huete García A. *Estudio sobre el agravio comparativo económico que origina la discapacidad*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Universidad Carlos III de Madrid; 2011.
- Pablo L, Garay-Aramburu G, García Layana A, et al. Assessing the economic burden of vision loss and irreversible legal blindness in Spain (2021-2030): a societal perspective. *Health Econ Rev [Internet]*. 2024;14:70 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39225974/>.
- European Glaucoma Society terminology and guidelines for glaucoma, 5th edition. *Br J Ophthalmol*. 2021;105(suppl 1):1–169.
- Boland MV, Corcoran KJ, Lee AY. Changes in performance of glaucoma surgeries 1994 through 2017 based on claims and payment data for United States Medicare beneficiaries. *Ophthalmol Glaucoma*. 2021;4:463–471.
- Morales-Fernandez L, García-Bardera J, Pérez-García P, et al. Trends in glaucoma surgery in a tertiary hospital in Spain: 2010-2022. *Eur J Ophthalmol*. 2025;35:938–946.
- Abegao Pinto L, Sunaric Mégevand G, Stalmans I, et al. European Glaucoma Society - A guide on surgical innovation for glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2023;107(suppl 1):1–114.
- OECD/Eurostat [Internet]. Oslo Manual 2018: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th edition. En: *The measurement of scientific, technological and innovation activities*. Paris: OECD; 2018 [consultado 25 Nov 2024]. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en.
- Zozaya N, Martínez L, Alcalá B, Hidalgo-Vega Á. *Evaluación, financiación y regulación de los medicamentos innovadores en los países desarrollados [Internet]*. Madrid: Fundación Weber; 2018 [consultado 8 Nov 2021]. Disponible en: <https://www.weber.org.es/publicacion/informe-evaluacion-financiacion-y-regulacion-de-los-medicamentos-innovadores-en-los-paises-desarrollados/>.
- Mestre-Ferrandiz J, Mordoh A, Sussex J. *The many faces of innovation [Internet]*. London: Association of the British Pharmaceutical Industry (ABPI); 2012 [consultado 18 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.abpi.org.uk/our-work/library/industry/PublishingImages/Many%20Faces%20of%20Innovation.pdf>.
- Ministerio de Sanidad [Internet]. *Informe anual del Sistema Nacional de Salud 2023*. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024 [consultado 28 Nov 2024]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2023/INFORME_ANUAL_2023.pdf.
- Servicio Andaluz de Salud. Actividad en hospital de día quirúrgico en los hospitales del SSPA. HDQ 2022. Sevilla: SAS; 2023 [consultado 9 Sep 2024]. Disponible en: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/publicaciones/actividad-en-hospital-de-dia-quirurgico-en-los-hospitales-del-sspa-hdq-2022>.
- Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Sanidad, Presidencia y Emergencias. Tiempos de respuesta asistencial. Listas de espera. Sevilla: SAS; 2024 [consultado 5 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/ciudadania/derechos-y-garantias/tiempos-de-respuesta-asistencial-listas-de-espera>.
- Carrasco Solís R, Rodríguez Griñolo MR, Ponte Zúñiga B, et al. Analysis of patient referrals from primary care to ophthalmology. The role of the optometrist. *J Optom*. 2024;17:100521.
- Pareja-Ríos A, Bonaque-González S, Serrano-García M, Cabrera-López F, Abreu-Reyes P, Marrero-Saavedra MD. Teleoftalmología para el cribado de la retinopatía diabética: experiencia de 8 años. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2017;92:63–70.
- Rodríguez-Acuña R, Mayoral E, Aguilar-Diosdado M, et al. Andalusian program for early detection of diabetic retinopathy: implementation and 15-year follow-up of a population-based screening program in Andalusia, Southern Spain. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8:e001622.
- Sacristán JA, Oliva J, Campillo-Artero C, et al. ¿Qué es una intervención sanitaria eficiente en España en 2020? *Gac Sanit*. 2020;34:189–193.
- Correia Barão R, Hemelings R, Abegão Pinto L, Pazos M, Stalmans I. Artificial intelligence for glaucoma: state of the art and future perspectives. *Curr Opin Ophthalmol*. 2024;35:104–110.
- Jacobs DS. Open-angle glaucoma: treatment. *UpToDate*. 2024.
- Jaumandreu L, Antón A, Pazos M, et al. Glaucoma progression. Clinical practice guide. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2023;98:40–57.
- Gillmann K, Hornbeak DM. Rates of visual field change and functional progression in glaucoma following trabecular microbypass implantation of iStent technologies: a meta-analysis. *BMJ Open Ophthalmol*. 2024;9, e001575.
- Healey PR, Clement CI, Kerr NM, Tilden D, Aghajanian L. Standalone iStent trabecular micro-bypass glaucoma surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Glaucoma*. 2021;30:606–620.

36. Hengerer FH, Auffarth GU, Conrad-Hengerer I. 7-year efficacy and safety of iStent inject trabecular micro-bypass in combined and standalone usage. *Adv Ther.* 2024;41:1481–1495.
37. Neuhann TH, Neuhann RT, Hornbeak DM. Ten-year effectiveness and safety of trabecular micro-bypass stent implantation with cataract surgery in patients with glaucoma or ocular hypertension. *Ophthalmol Ther.* 2024;13:2243–2254.
38. Yuan PHS, Dorling M, Shah M, Panarelli JF, Durr GM. Combined microinvasive glaucoma surgery with phacoemulsification in open-angle glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Am J Ophthalmol.* 2025;270:154–163.
39. Ahmed IIK, Podbielski DW, Patel V, et al. A Canadian cost-utility analysis of 2 trabecular microbypass stents at time of cataract surgery in patients with mild to moderate open-angle glaucoma. *Ophthalmol Glaucoma.* 2020;3:103–113.
40. Patel V, Ahmed I, Podbielski D, Falvey H, Murray J, Goeree R. Cost-effectiveness analysis of standalone trabecular micro-bypass stents in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma in Canada. *J Med Econ.* 2019;22:390–401.
41. Teus MA, Belda JI, Lavín C, et al. Cost-effectiveness analysis of iStent Inject® implantation during cataract surgery compared to cataract surgery alone for mild to moderate open-angle glaucoma patients in Spain. *Expert Rev Ophthalmol.* 2021;16:319–328.
42. Lawlor M, Nguyen V, Brooks A, et al. Efficient capture of high-quality real-world data on treatments for glaucoma: the Fight Glaucoma Blindness! Registry. *BMJ Open Ophthalmol.* 2021;6, e000903.
43. Yang SA, Mitchell WG, Hall N, et al. Usage patterns of Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) differ by glaucoma type: IRIS Registry Analysis 2013-2018. *Ophthalmic Epidemiol.* 2022;29:443–451.
44. Parrilla Vallejo M, Aguiar Caro JA, Girón Ortega M, et al. Three-year analysis of results, safety and progression in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension, undertaking trabecular microsurgery. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed).* 2024;99:485–492.
45. Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud y Consumo. *Cartera de procedimientos en el Servicio Andaluz de Salud. Oftalmología.* Sevilla: SAS; 2024.
46. Dufournet J, Chiquet C, Bouisse M, et al. National Health Care data system analysis of glaucoma surgery activity in France in 2016. *Acta Ophthalmol.* 2022;100:e478–e490.
47. Barbosa-Breda J, Gonçalves-Pinho M, Santos JV, et al. Trends in glaucoma surgical procedures in Portugal: A 16-year nationwide study (2000-2015). *J Glaucoma.* 2018;27:682–686.
48. Romera Romero P, Duch S, Moreno-Montañés J, Botella García J, Balboa Miró M, Loscos Arenas J. Encuesta sobre las preferencias quirúrgicas entre los glaucomatólogos en España. *Arch Soc Esp Ophthalmol.* 2022;97:310–316.
49. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. *Encuesta de población activa. Media de los cuatro trimestres del año 2023. Población en viviendas familiares. Población de 16 y más años por nivel de formación alcanzado, sexo y grupo de edad.* Madrid: INE; 2023 [consultado 28 Nov 2024]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=65947>.
50. Teus Guezala MÁ, García Feijoo J, Fernández Delgado D, et al. *Las 101 dudas sobre glaucoma que siempre quisiste saber y no te atreviste a preguntar [Internet].* Alcalá de Henares: AGAF, SEG; 2024 [consultado 3 Oct 2024]. Disponible en: https://asociaciondeglaucoma.es/wp-content/uploads/2024/06/libro_v06_digital-extendido_af.pdf.
51. Farmacosalud.com [Internet]. Saber si se puede practicar deporte teniendo glaucoma, una de las consultas más habituales de estos pacientes [consultado 3 Dic 2024]. 01/10/2024 Disponible en: <https://farmacosalud.com/saber-si-se-puede-practicar-deporte-teniendo-glaucoma-una-de-las-consultas-mas-habituales-de-estos-pacientes/>.