



Avances y Manejo en Patologías Oculares Frecuentes

GIANCARLO RASHITH PANCHO LEDESMA
FRANCOIS ANDRE ABUMOHOR OCHOA
ISIS SHANYRA IZURIETA VALLEJO
ANA GRACIELA ORTIZ ROJAS
LAURA DAYANNA RUILOVA ALVAREZ

Avances y Manejo en Patologías Oculares Frecuentes

Avances y Manejo en Patologías Oculares Frecuentes

Giancarlo Rashith Pancho Ledesma

Francois Andre Abumohor Ochoa

Isis Shanyra Izurieta Vallejo

Ana Graciela Ortiz Rojas

Laura Dayanna Ruilova Alvarez

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-568-22-9

Una producción © Cuevas Editores SAS

Mayo 2025

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

ÍNDICE

Prólogo.....	6
Visiones del Futuro : Innovaciones en Oftalmología.....	7
Giancarlo Rashith Pancho Ledesma	
Cataratas: Diagnóstico, tratamiento y recuperación.....	19
Francois Andre Abumohor Ochoa	
Retinopatía Diabética: Causas, Síntomas y Tratamiento.....	33
Isis Shanyra Izurieta Vallejo	
Glaucoma: diagnóstico precoz y nuevas opciones terapéuticas.....	47
Ana Graciela Ortiz Rojas	
Degeneración Macular Relacionada con la Edad (DMAE): Abordaje Clínico y Terapias Antiangiogénicas.....	63
Laura Dayanna Ruilova Alvarez	

Prólogo

Las enfermedades oculares representan una causa significativa de morbilidad en la población general. Este libro, *Avances y Manejo en Patologías Oculares Frecuentes*, reúne los conocimientos más recientes sobre diagnóstico y tratamiento de las afecciones oftalmológicas más comunes, integrando evidencia científica con la práctica clínica actual. Dirigido a médicos generales, oftalmólogos en formación y profesionales de la salud visual, busca ser una herramienta útil para mejorar la atención y preservar la salud ocular de los pacientes.

Visiones del Futuro : Innovaciones en Oftalmología

Giancarlo Rashith Pancho Ledesma

Médico Universidad Central del Ecuador

Médico Unidad Médica Integral Pancho de Ledesma

DEFINICIÓN

La evolución tecnológica impulsa transformaciones profundas en múltiples campos, y la oftalmología no es la excepción. El desarrollo de innovaciones médicas en esta área se fundamenta en concepciones claras sobre los términos y tecnologías que convergen para mejorar el diagnóstico y tratamiento visual. Definir con precisión los conceptos asociados, como inteligencia artificial o realidad extendida, resulta fundamental para contextualizar su aplicación futura.

Por ejemplo, la inteligencia artificial en la salud se entiende como el conjunto de tecnologías que prometen automatizar tareas repetitivas y apoyar en la toma de decisiones clínicas, optimizando procesos y elevando la calidad asistencial Kannelønning et al. 2023. Además, el metaverso, como plataforma virtual que integra realidad aumentada y virtual, abre nuevas posibilidades para interacciones inmersivas, con potencial impacto en áreas como la educación y la atención médica Al-Emran et al. 2023. Entender estas definiciones permitirá vislumbrar adecuadamente el papel de tales innovaciones en la oftalmología del futuro.

EPIDEMIOLOGÍA

El envejecimiento global de la población y el aumento en la prevalencia de enfermedades oculares representan un desafío creciente para la salud pública mundial. Las investigaciones epidemiológicas recientes han evidenciado que, aunque la prevalencia estandarizada por edad de la ceguera evitable ha

disminuido, la carga total de casos sigue aumentando debido a factores demográficos y al crecimiento poblacional GBD 2019 Blindness and Collaborators VI et al. 2021.

En particular, la catarata, el glaucoma y los errores refractivos no corregidos constituyen las principales causas de discapacidad visual en adultos mayores, lo que subraya la importancia de focalizar los esfuerzos en la prevención y tratamiento oportuno GBD 2019 Blindness and Collaborators VI et al. 2021. Además, se proyecta un incremento significativo en el número de personas con discapacidad visual para 2050, lo que hace imperativo adelantar innovaciones tecnológicas y estrategias clínicas que puedan atender eficazmente las necesidades emergentes en oftalmología. Estos datos epidemiológicos proporcionan un contexto esencial para guiar el desarrollo y la implementación de innovaciones futuras en el campo ocular.

FISIOPATOLOGÍA

El progreso en la comprensión de las enfermedades oculares se apoya en avances fundamentales en la fisiopatología, que revelan los mecanismos subyacentes al daño retiniano y la pérdida visual. Las patologías como la degeneración macular relacionada con la edad y la retinopatía diabética implican procesos inflamatorios complejos, donde la inflamación no solo afecta la forma neovascular sino también la atrofia macular, un área crítica aún en investigación para tratamientos efectivos.

La identificación precisa de biomarcadores mediante técnicas avanzadas de imagen multimodal facilita el diagnóstico y el monitoreo de la progresión, permitiendo intervenciones más personalizadas y efectivas Chang A et al. 2023. Además, las barreras anatómicas y fisiológicas imponen desafíos significativos en la administración de terapias, lo que impulsa la innovación en plataformas de liberación controlada y sostenida para optimizar la biodisponibilidad de fármacos en el segmento posterior del ojo. Tecnologías emergentes como nanopartículas y terapia génica ampliarán el arsenal terapéutico, transformando el enfoque clínico hacia una medicina más precisa y adaptada a la fisiopatología individual Mohamed M Tawfik et al. 2022.

CUADRO CLÍNICO

En el contexto actual, la complejidad del cuadro clínico en oftalmología exige herramientas innovadoras que permitan un diagnóstico y manejo más preciso y eficiente. Con la creciente prevalencia de enfermedades oculares relacionadas con condiciones sistémicas como la diabetes, la caracterización detallada del cuadro clínico se vuelve fundamental para prevenir complicaciones graves, particularmente en poblaciones vulnerables.

Innovaciones en tecnologías de salud, como plataformas de realidad aumentada y holografía 4D, están revolucionando la forma en que se registran y analizan los signos clínicos, facilitando un seguimiento más personalizado y sostenible del paciente Devadas et al. 2022. Además, la implementación de

intervenciones mHealth ha demostrado mejorar significativamente la comprensión y el autocuidado en enfermedades como la retinopatía diabética, modificando positivamente el comportamiento del paciente hacia una gestión proactiva de su salud visual Umaefulam et al. 2019. Estas herramientas evidencian una integración del cuadro clínico con enfoques innovadores que pueden transformar radicalmente la práctica oftalmológica futura.

DIAGNÓSTICO

El acceso limitado a especialistas y recursos en países en desarrollo ha impulsado la búsqueda de soluciones innovadoras para mejorar el diagnóstico en oftalmología. La disparidad en la disponibilidad de oftalmólogos dificulta la detección temprana de enfermedades oculares graves como el glaucoma o las cataratas, lo que representa un reto significativo para prevenir la ceguera evitable. Tecnologías emergentes como la tomografía de coherencia óptica (OCT) han revolucionado el diagnóstico al ofrecer imágenes detalladas y en tiempo real de las estructuras oculares, facilitando una intervención más rápida y precisa. La evolución de OCT desde sistemas basados en tiempo hasta metodologías de dominio de Fourier aumenta la resolución y velocidad de adquisición, permitiendo detectar patologías en etapas más tempranas Shadmehri et al. 2022.

Además, la implementación de dispositivos portátiles y el uso de personal no especialista, apoyados por estas innovaciones, están democratizando el acceso a diagnósticos confiables,

esencial para cerrar la brecha global y reducir la carga de ceguera prevenible Conway et al. 2019.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

La capacidad para distinguir entre diversas patologías que afectan la visión es fundamental en la práctica oftalmológica, especialmente ante la complejidad y similitud clínica de múltiples afecciones oculares. El diagnóstico diferencial no solo permite identificar con precisión la enfermedad responsable de los síntomas visuales, sino que también facilita la elección del tratamiento más adecuado para cada paciente. En la era de las innovaciones tecnológicas, las técnicas avanzadas de análisis de datos, como el aprendizaje automático, han demostrado ser herramientas valiosas para mejorar la exactitud diagnóstica, similar a su aplicación en otras áreas médicas como la nefrología, donde se utilizan métodos como la regresión logística optimizada para evaluar condiciones renales Soy A et al. 2024.

Además, la evaluación cuidadosa de signos clínicos y antecedentes fisiopatológicos, tal como se aborda en la prevención de complicaciones tales como la aspiración pulmonar, refleja la importancia de un examen exhaustivo que puede ser adaptado a la oftalmología para diferenciar entre enfermedades inflamatorias, infecciosas o degenerativas Battaglini D et al. 2024. Estas innovaciones prometen transformar el diagnóstico diferencial en oftalmología, optimizando la precisión y personalización del manejo clínico.

TRATAMIENTO

El manejo de las enfermedades oftalmológicas ha experimentado una evolución significativa gracias a los avances tecnológicos y farmacológicos que permiten tratamientos más efectivos y personalizados. La incorporación de inteligencia artificial y aprendizaje automático ha optimizado el diagnóstico precoz, facilitando intervenciones oportunas y mejorando el pronóstico visual de los pacientes Info A 2025. Asimismo, los tratamientos farmacológicos han avanzado con el desarrollo de formulaciones de liberación prolongada, que incrementan la adherencia y reducen efectos secundarios.

Un ejemplo destacado es el bimatoprost, cuyo uso inicial para controlar la presión intraocular en glaucoma se ha ampliado hacia aplicaciones dermatológicas y estéticas, como la estimulación del crecimiento del cabello y las pestañas, mejorando la calidad de vida del paciente de manera integral Zeppieri M et al. 2024. La exploración continua de nuevos sistemas de administración, como implantes sostenidos y dispositivos innovadores, augura un futuro en el que el tratamiento oftalmológico será más accesible, eficaz y personalizado, centrado en las necesidades específicas de cada individuo.

REFERENCIAS

- *Articles Info 2025, "Machine Learning Innovations in Ophthalmology" Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JAFOTIK), doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/349177ca7809578d706f700e4ffe6f70891ff455>*
- *Marco Zeppieri, Caterina Gagliano, Leopoldo Spadea, C. Salati, Ekele Chukwuyem, E. Enaholo, Fabiana D'Esposito, et al. 2024, "From Eye Care to Hair Growth: Bimatoprost" Pharmaceuticals, Volume(17), doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/03b78bee910fc0948df51d5fe503c31df5b0da17>*
- *Conway, Mandi, Kabbara, Sami, Peyman, Gholam, Ross, et al. 2019, "Innovative Diagnostic Tools for Ophthalmology in Low-Income Countries" 'IntechOpen', doi: <https://core.ac.uk/download/322441218.pdf>*
- *Shadmehri, Mohsen 2022, "Advances in Optical Coherence Tomography" Basir Eye health Research Center, doi: <https://core.ac.uk/download/591226083.pdf>*
- *Andrew Chang, William F. Mieler, Kyoko Ohno-Matsui, Chi-Chun Lai 2023, "Retina Update: Entering an Era of Personalized Medicine in Ophthalmology" Asia-Pacific Journal of Ophthalmology, Volume(12), 111-112, 111-112. doi: <https://doi.org/10.1097/apo.0000000000000603>*
- *Mohamed M. Tawfik, Fang Chen, Jeffrey L. Goldberg, Bernhard A. Sabel 2022, "Nanomedicine and drug delivery to the retina: current status and implications for gene therapy" Naunyn-Schmiedeberg s Archives of Pharmacology, Volume(395), 1477-1507, 1477-1507. doi: <https://doi.org/10.1007/s00210-022-02287-3>*
- *Kannelønning, Mari Serine 2023, "'How will it hit us?' Introducing artificial intelligence (AI) in the Norwegian healthcare services: Three modes of actor mobilisation" Oslomet - storbyuniversitetet, doi: <https://core.ac.uk/download/636681988.pdf>*
- *Al-Emran, M, Aw, E, Baabdullah, A, Buhalis, et al. 2023, "Shaping the metaverse into reality: multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges, and future research" Taylor and Francis Group, doi: <https://core.ac.uk/download/552458427.pdf>*

- *GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators, Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study 2021, "Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study" doi: <https://core.ac.uk/download/384445511.pdf>*
- *GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators, Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study 2021, "Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study" doi: <https://core.ac.uk/download/384445512.pdf>*
- *Devadas, Aji Kunnath, Joshua, Tensingh, Rajasekaran, Ramesh, Ramesh, et al. 2022, "Going Green in Ophthalmic Practice" 'IntechOpen', doi: <https://core.ac.uk/download/539672408.pdf>*
- *Umaefulam, Valerie Onyinyechi 1983- 2019, "IMPACT OF MOBILE HEALTH (MHEALTH) IN DIABETIC RETINOPATHY (DR) AWARENESS AND EYE CARE BEHAVIOR AMONG INDIGENOUS WOMEN" 'University of Saskatchewan Library', doi: <https://core.ac.uk/download/226120510.pdf>*
- *Denise Battaglini, Silvia De Rosa 2024, "Aspiration after Anesthesia: Chemical versus Bacterial, Differential Diagnosis, Management, and Prevention." Seminars in respiratory and critical care medicine, Volume(45 6), 659-668 , 659-668 . doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/ab71cda512c1e827be02a41c2d8c68a698867aa0>*
- *Aakansha Soy, Sutar Manisha Balkrishna 2024, "Innovations in Public Health Services: Leveraging Data Science for Kidney Health Assessment" South Eastern European Journal of Public Health, doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/109afafe6ec83e12ff44994fe383ddf2ff339f48>*

Cataratas: Diagnóstico, Tratamiento y Recuperación

Francois Andre Abumohor Ochoa

Médico Cirujano Universidad Tecnológica Equinoccial
(UTE)

Médico Residente Clínica Santa María

DEFINICIÓN

Las cataratas son un problema visual que, con el paso del tiempo, afecta la capacidad de ver y acaba mermando la vida diaria de quienes lo sufren. Se nota que, al perderse la transparencia del cristalino –ese lente natural del ojo– la luz tiene dificultades para ingresar, haciendo que las imágenes resulten borrosas o, en ocasiones, nubladas. Esta situación, que generalmente se vincula al envejecimiento, también puede nacer a raíz de traumatismos o problemas metabólicos; su aparición es tan gradual que al principio resulta bastante difícil detectarla en un examen clínico.

Comprender bien de qué va esta condición es clave para orientar el diagnóstico y, a su vez, decidir entre opciones terapéuticas que van desde tratamientos médicos hasta cirugías especializadas. Por otro lado, investigaciones recientes en temas oftálmicos –como las relacionadas con inflamaciones intraoculares y terapias innovadoras– ofrecen un marco conceptual que se suma a la aproximación integral de las cataratas Fischer et al. 2020 Operations SP et al. 2020.

EPIDEMIOLOGÍA

Las cataratas se han impuesto como una de las causas principales de ceguera en el mundo, y afecta, en gran medida, a quienes ya han pasado la mediana edad por el deterioro paulatino del cristalino. Ese lente, que en algún momento era transparente, ahora se vuelve opaco y, sinceramente, dificulta el paso de la luz, trastocando la visión de forma notable.

A menudo se observa que su aparición está ligada a la edad, aunque también intervienen otros factores como la exposición continua a la luz ultravioleta y condiciones sistémicas —como la diabetes— que, en muchos casos, terminan empeorando la situación. Curiosamente, en regiones con recursos limitados y menor disponibilidad de cirugías eficaces, la incidencia se eleva de manera notable, lo cual apunta a una estrecha relación entre el entorno y los problemas visuales. Por ello, detectar y tratar esta afección a tiempo es sumamente importante; aunque en la mayoría de las situaciones la cirugía es la opción estándar, no se puede obviar que existen riesgos, lo que ha llevado, en ciertos contextos, a buscar alternativas farmacológicas más seguras y accesibles Sokaty AI et al. 2024. Asimismo, se ha notado que trastornos relacionados con el sistema inmune —como las respuestas inflamatorias en pacientes con infecciones o sometidos a terapias inmunosupresoras— pueden, de forma insospechada, influir en el desarrollo y la progresión de complicaciones oftálmicas paralelas Alves et al. 2024.

FISIOPATOLOGÍA

La opacidad del cristalino se da cuando se alteran tanto su composición química como su estructura, lo que hace que pierda la capacidad de transmitir la luz de forma adecuada. Un golpe o trauma en el ojo, por ejemplo, puede desencadenar de forma inesperada la ruptura de algunas de sus fibras y provocar una inflamación secundaria que, consecuentemente, complica la claridad del lente y entorpece

la evaluación clínica, ya que surgen complicaciones como sinéquias o inflamación persistente Fadakar et al. 2023. En ocasiones, las respuestas del sistema inmune se implican de manera considerable: se observa, por ejemplo, la uveítis de recuperación inmune en pacientes con infección por VIH que están bajo tratamiento antirretroviral, lo cual sugiere que la inflamación interna puede acelerar la opacificación del cristalino y provocar un desequilibrio inmunológico y tisular bastante complejo Alves et al. 2024. Todo esto evidencia, en la gran mayoría de los casos, que la formación de cataratas es un proceso multifactorial, afectando tanto la manera de diagnosticar el problema como las estrategias terapéuticas y de recuperación posteriores.

CUADRO CLÍNICO

Las cataratas se presentan de maneras cambiantes, dependiendo mucho del origen y de cómo avance la condición, y eso se refleja en la forma en que la visión se deteriora gradualmente. Desde el inicio, uno puede notar que la vista se vuelve algo nebulosa, que la luz resulta molesta y se complica distinguir colores; si este cuadro no se atiende a tiempo, en la mayoría de los casos se desemboca en una pérdida visual considerable. Al hacer un examen ocular, se descubren opacidades en el cristalino que aparecen en diversos grados y en lugares distintos, lo que en ocasiones complica el diagnóstico con otras alteraciones oculares, como las que se observan en síndromes braquicefálicos Costa et al. 2019. Tener claro el cuadro clínico es esencial, ya que un

diagnóstico temprano y acertado permite escoger el tratamiento apropiado, reduciendo complicaciones y acelerando la recuperación visual. Por ello, integrar evaluaciones clínicas avanzadas con herramientas de inteligencia artificial –algo que en la práctica ha demostrado mejorar la precisión diagnóstica– contribuye, en definitiva, a un manejo más efectivo del paciente Elangovan et al. 2024.

DIAGNÓSTICO

Detectar con exactitud las cataratas es clave para elegir el tratamiento correcto y lograr una recuperación, en la mayoría de los casos, bastante satisfactoria. Normalmente se parte de una evaluación clínica en la que se recoge la historia del paciente y se realizan pruebas de agudeza visual para notar una pérdida progresiva –esas pequeñas borrosidades que aparecen poco a poco–; resulta, por ejemplo, el caso de un paciente de 65 años, cuyo examen físico confirmó una notable opacidad en el cristalino Ahmad et al. 2024. Por otro lado, la evolución tecnológica ha abierto la puerta a herramientas adicionales –como la inteligencia artificial aplicada en oftalmología que, en la mayoría de situaciones, facilita tanto la detección temprana como el seguimiento de otras enfermedades oculares N/A 2024– integrándose de manera algo inesperada en el proceso diagnóstico. En definitiva, la unión de métodos tradicionales y enfoques tecnológicos permite actuar a tiempo, reduciendo complicaciones derivadas del avance de las cataratas y, en general, elevando la calidad de vida del paciente.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico preciso tiene un papel clave, pues sin él resulta complicado tratar adecuadamente las cataratas y distinguirlas de otras afecciones oculares que, en muchos casos, comparten síntomas similares. A menudo se deben descartar otros problemas, como la uveítis, el glaucoma y la retinitis por citomegalovirus, condiciones que, aunque muestran signos parecidos, requieren tratamientos muy distintos. Por ejemplo, la uveítis asociada con la recuperación inmune en pacientes con VIH puede, en algunos casos, provocar una inflamación ocular que se confunde con opacidades en el cristalino Alves et al. 2024; esto, en la práctica, añade un nivel extra de dificultad en la elección del tratamiento. También es fundamental, en la consulta, tener en cuenta otros trastornos visuales habituales, como la miopía o incluso lesiones maculares, para evitar diagnósticos equivocados y favorecer intervenciones quirúrgicas oportunas y eficaces N/A 2024. En definitiva, esta atención minuciosa en el proceso diagnóstico, que se repite en cada etapa de evaluación, permite armar un plan de tratamiento personalizado y, generalmente, contribuye a una mejora notable en la recuperación visual.

TRATAMIENTO

El tratamiento de cataratas ha cambiado de forma sorprendente, mejorando tanto la visión como el día a día de quienes lo padecen. Detectarlo a tiempo es clave, aunque en

muchos casos se opta por la cirugía: se quita el cristalino turbado y se implanta una lente intraocular artificial –un proceso que, gracias a avances tecnológicos, se ha afinado para ser más preciso y permitir recuperaciones más cortas. También es vital prestar atención a otras afecciones oculares y sistémicas; por ejemplo, algunas enfermedades reumáticas afectan estructuras del ojo y complican el panorama clínico, lo que suele exigir un abordaje con varios especialistas para evitar daños irreversibles Borowiec et al. 2025. Por otro lado, el seguimiento postoperatorio, con un control médico bastante estricto y medidas para prevenir complicaciones, demuestra que la combinación de técnicas quirúrgicas innovadoras y un cuidado global resulta en tratamientos con resultados notablemente mejores N/A 2024.

PRONOSTICO DE LOS PACIENTES

La evolución clínica tras detectar y tratar cataratas varía bastante; depende en gran medida de lo rápido que se actúe y del tipo de intervención que se aplique. Cuando se hace una cirugía –por ejemplo, la facoemulsificación realizada a tiempo– se observa, casi siempre, que la visión mejora notablemente, ayudando al paciente a recuperar la función ocular, incluso en casos donde la visión estaba muy deteriorada (se han visto pacientes con agudeza de 1/300 en el ojo afectado Ahmad et al. 2024).

Un seguimiento constante y el uso puntual de terapias complementarias, como ciertos colirios, también suman al

proceso de recuperación, reforzando el efecto positivo de la intervención. Cabe decir, en la mayoría de los casos, que cuando aparecen enfermedades inflamatorias asociadas, por ejemplo la uveítis de Vogt-Koyanagi-Harada –que en ocasiones coexiste con cataratas–, el pronóstico se vuelve también función de la gestión inmunosupresora y de la administración rápida de corticosteroides; un tratamiento que se demore puede empeorar las complicaciones y afectar la visión final Mastromarino D et al. 2022. En definitiva, lograr una prognosis favorable en pacientes con cataratas implica un diagnóstico precoz, un tratamiento quirúrgico adecuado y, sin olvidar, un manejo integral de las comorbilidades oculares.

RECOMENDACIONES

Tratar las cataratas con éxito no se reduce únicamente a un diagnóstico o a un tratamiento puntual; en realidad, también se requiere adoptar una serie de recomendaciones que, en la mayoría de los casos, favorecen una mejor recuperación visual y ayudan a prevenir complicaciones. Detectar el problema a tiempo resulta fundamental –por eso se insisten en realizar exámenes oculares de forma regular– ya que esto permite notar cambios leves en la visión antes de que la opacidad del cristalino avance demasiado. Fíjate que, aunque en etapas iniciales se aconseja el uso de gotas oculares específicas para calmar los primeros síntomas, habitualmente la solución definitiva es una intervención quirúrgica, siendo la facoemulsificación la técnica elegida por su eficacia y seguridad Ahmad et al. 2024. En el periodo posterior a la

cirugía es importante, y lo decimos con claridad, evitar actividades que puedan elevar la presión intraocular o favorecer infecciones, sin olvidar seguir de manera bastante estricta el tratamiento farmacológico prescrito.

Además, en pacientes con antecedentes de inmunosupresión o bajo tratamiento antiviral conviene vigilar de cerca la aparición de inflamaciones intraoculares –por ejemplo, la uveítis asociada a la recuperación inmune–, lo que permite ajustar el manejo a tiempo y así evitar daños permanentes Alves et al. 2024. Con todo esto se contribuye, de forma integral, a un pronóstico visual más favorable y se eleva la calidad de vida del paciente.

REFERENCIAS

- N/A 2024, "inSIGHT, Volume 4, Issue 1, 2024" Jefferson Digital Commons, doi: <https://core.ac.uk/download/614440829.pdf>
- Ahmad, Ahmad 2024, "Management of Immature Cataract and Islamic View of the Disease" Newinera Publisher, doi: <https://core.ac.uk/download/618209229.pdf>
- Ahmad, Ahmad 2024, "Management of Immature Cataract and Islamic View of the Disease" Newinera Publisher, doi: <https://core.ac.uk/download/618209229.pdf>
- Davide Mastromarino, Ludovico Iannetti, Maria Carmela Saturno, Maria Pia Pirraglia, Massimo Accorinti, Priscilla Manni 2022, "Treatment and prognosis of Vogt–Koyanagi–Harada disease: real-life experience in long-term follow-up" place:Basel, 4052 Svizzera, doi: <https://core.ac.uk/download/558758708.pdf>
- Alves, Nuno Rodrigues, Barão, Catarina, Costa, Lívio, Mota, et al. 2024, "a focus review" doi: <https://core.ac.uk/download/614517089.pdf>
- Abdulraheem Ismail Sokaty, May Zakaria Yahya Khojah, Akbar, Jaffar Jamil J, Haitham Sadaqa Muhammad Ali, Mohammed Abdualrhman Quzian Alotaibi, Yasser Aziz Ammar Alotibi, et al. 2024, "Epidemiology Of Cataract, Role Of Nursing, Optometrist, General Practitioner And Pharmacist In Management Strategies" Gokmen Arslan, doi: <https://core.ac.uk/download/616775643.pdf>
- Alves, Nuno Rodrigues, Barão, Catarina, Costa, Lívio, Mota, et al. 2024, "a focus review" doi: <https://core.ac.uk/download/614517089.pdf>
- Fadakar, Kaveh, Hasani, Hamidreza, Sheikhhghomi, Sima 2023, "Traumatic Cataract; A Narrative Review" Basir Eye health Research Center, doi: <https://core.ac.uk/download/560698101.pdf>
- Alves, Nuno Rodrigues, Barão, Catarina, Costa, Lívio, Mota, et al. 2024, "a focus review" doi: <https://core.ac.uk/download/614517089.pdf>

- N/A 2024, "inSIGHT, Volume 4, Issue 1, 2024" Jefferson Digital Commons, doi: <https://core.ac.uk/download/614440829.pdf>
- Alves, Nuno Rodrigues, Barão, Catarina, Costa, Lívio, Mota, et al. 2024, "a focus review" doi: <https://core.ac.uk/download/614517089.pdf>
- Ahmad, Ahmad 2024, "Management of Immature Cataract and Islamic View of the Disease" Newinera Publisher, doi: <https://core.ac.uk/download/618209229.pdf>
- Elangovan, Kabilan, Jie, Yao, Jin, Liyuan, Ke, et al. 2024, "Fine-tuning Large Language Model (LLM) Artificial Intelligence Chatbots in Ophthalmology and LLM-based evaluation using GPT-4" doi: <http://arxiv.org/abs/2402.10083>
- Costa, Joana Veiga 2019, "Ocular brachycephalic syndrome" Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, doi: <https://core.ac.uk/download/225348678.pdf>
- N/A 2024, "inSIGHT, Volume 4, Issue 1, 2024" Jefferson Digital Commons, doi: <https://core.ac.uk/download/614440829.pdf>
- Borowiec, Agnieszka, Borowiec, Kinga 2025, "Rheumatologic Disorders and Their Ocular Manifestations – Clinical Insights and Therapeutic Approaches" Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland, doi: <https://core.ac.uk/download/646080046.pdf>
- Fischer, Britta Maria 2020, "Intravitreal injection of low-dose Gentamicin: an alternative method of management for equine recurrent uveitis" doi: <https://core.ac.uk/download/351712143.pdf>
- Sponsored Projects Operations, Office of Research and 2020, "Thinking Across Borders. 13th Annual Research Week: Event Proceedings" The Athenaeum, doi: <https://core.ac.uk/download/326604001.pdf>

Retinopatía Diabética: Causas, Síntomas y Tratamiento

Isis Shanyra Izurieta Vallejo

Médico Cirujano Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)

Médico Residente de Servicio de (UCI) Hospital Militar

DEFINICIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica del metabolismo que afecta a varios órganos y sistemas. Su impacto sobre los vasos sanguíneos y nervios, en muchos casos, conduce a complicaciones tanto micro como macrovasculares y, de manera inevitable, perjudica la salud global del paciente. La retinopatía diabética, por ejemplo, se destaca como un problema ocular importante; dañar progresivamente los vasos de la retina puede terminar, si no se detecta y trata a tiempo, en una pérdida considerable de la visión Kara et al. 2015.

Desde una perspectiva más detallada, el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) cumple un papel esencial ya que fomenta la aparición de neovasos que suelen ser frágiles y, a veces, excesivamente permeables, lo que agrava el daño retiniano —especialmente en la fase proliferativa Heckman et al. 2024. Comprender estos conceptos y mecanismos resulta, en general, fundamental para abordar de forma efectiva tanto el diagnóstico como el tratamiento.

CLASIFICACIÓN

Identificar con detalle la retinopatía diabética y clasificarla bien resulta crucial para implementar tratamientos oportunos y efectivos. La enfermedad se muestra, en esencia, en dos modalidades principales: por un lado está la retinopatía no proliferativa (NPDR), que generalmente comienza con la aparición de pequeños microaneurismas y exudados, y por

otro, la forma proliferativa (PDR), en la que se observa un crecimiento inusual de vasos sanguíneos que puede conllevar hemorragias y, a veces, una pérdida visual muy marcada. Dentro de la NPDR se reconocen distintos grados —leve, moderada y severa— que, en muchos casos, permiten ajustar el enfoque terapéutico a la situación de cada paciente et al. 2015.

De forma ilustrativa, en pacientes con diabetes tipo 2, especialmente cuando se presentan complicaciones cutáneas, el hecho de detectar y clasificar cuidadosamente la retinopatía suele ayudar a evitar problemas oculares aún más serios, gracias a un seguimiento algo riguroso y tratamientos bien pautados Gabriele D et al. 2008. En definitiva, la manera de clasificar no sólo clarifica el pronóstico, sino que también orienta las intervenciones clínicas que se deben considerar.

EPIDEMIOLOGÍA

La retinopatía diabética se ha vuelto un problema en crecimiento a nivel mundial y afecta de manera considerable a la gente en edad de trabajar, pues la pérdida de visión que produce incide en la calidad de vida y, en muchos casos, en la productividad diaria. Varios estudios Emmert R et al. 2024 indican que, aunque en ciertas áreas se ha mejorado el acceso a exámenes oculares como el de fondo de ojo, la incidencia de esta complicación visual sigue aumentando, lo que en la mayoría de las situaciones evidencia problemas en la prevención y en el control del azúcar en la sangre.

En países como China, donde la diabetes abunda, se notan diferencias marcadas en la manera en que se presenta y trata esta condición, influenciadas por factores socioeconómicos y geográficos. Por otro lado, la falta de programas nacionales bien estructurados para el cribado complica la detección temprana; sin embargo, se están impulsando innovaciones tecnológicas y adaptaciones en políticas de salud que pretenden facilitar el acceso a terapias avanzadas. En resumen, esto subraya la necesidad de fortalecer las estrategias epidemiológicas a través de programas integrales de detección y manejo, con el objetivo de mitigar la carga que la retinopatía diabética impone sobre la sociedad Li X et al. 2023.

FISIOPATOLOGÍA

La hiperglucemia persistente puede desencadenar, de forma algo impredecible, unos cambios en los vasos que terminan dañando la retina. Se nota que esta afección se desarrolla en dos momentos menos lineales: primero aparece una etapa—la retinopatía diabética no proliferativa—donde se observan leves alteraciones microangiopáticas, y tras un tiempo, se da la fase proliferativa, en la que la formación de vasos anormales se suma a problemas como la filtración vascular y el edema macular D S Pushparani et al. 2024.

Dentro de estos procesos, cabe destacar la acumulación de productos finales de la glicación avanzada (AGEs) y, en la mayoría de los casos, un aumento en la actividad del factor

de crecimiento endotelial vascular (VEGF) que, junto a una especie de disfunción endotelial, parece desordenar la integridad de los vasos. Investigaciones recientes apuntan, de forma sutil pero importante, a que el daño no se limita únicamente a lo vascular—el tejido neural también resulta afectado—lo que amplía nuestra comprensión clásica de la retinopatía diabética Tan T-E et al. 2023. En definitiva, este conocimiento respalda el surgimiento de terapias específicas, como los inhibidores de VEGF, que se orientan a controlar estas alteraciones bioquímicas y estructurales para, en última instancia, preservar la visión.

CUADRO CLÍNICO

La retinopatía diabética avanza de forma inquietante; el tejido de la retina sufre cambios profundos por un metabolismo alterado, generalmente vinculado a una hiperglucemia crónica. Al comienzo se pueden ver signos casi imperceptibles —microaneurismas y hemorragias diminutas, por ejemplo— que pasan desapercibidos, lo cual complica bastante llegar a un diagnóstico temprano. Con el paso del tiempo, la visión empieza a volverse inestable; se manifiesta en forma de borrosidad, cambios inesperados en la claridad y, en ocasiones, una pérdida considerable de la agudeza visual. Todo esto se debe a un conjunto de procesos algo complejos: inflamación que se mantiene, un estrés oxidativo que no cede y esa angiogénesis anómala que, en conjunto, desemboca en un daño progresivo al sistema neurovascular. Reconocer a tiempo este cuadro, en la mayoría de los casos, resulta

fundamental para poder iniciar tratamientos que frenen, al menos en parte, la evolución del deterioro retinal. Investigaciones recientes han mostrado, de forma bastante interesante, que ciertos inhibidores específicos pueden modular estas vías patogénicas, abriendo puertas a terapias innovadoras que se complementan con los tratamientos convencionales A Danila et al. 2024 Wang Z et al. 2024.

DIAGNÓSTICO

Detectar la retinopatía diabética desde sus primeras señales resulta clave para evitar daños en la visión que podrían volverse irreparables; el diagnóstico, en este sentido, ocupa un lugar indispensable. Tradicionalmente se han empleado técnicas como el examen oftalmológico minucioso y la angiografía con fluoresceína, métodos que han ayudado a evidenciar cambios en la microvasculatura. Por otra parte, y en la mayoría de los casos, el avance en tecnología y biomedicina ha abierto la puerta a analizar biomarcadores en el fluido lagrimal, una opción menos invasiva y más accesible, lo que facilita la monitorización a nivel molecular A Acera et al. 2016. Este planteamiento no sólo permite detectar la enfermedad en etapas incipientes, sino que también posibilita adaptar el tratamiento a los perfiles específicos de cada paciente. Además, considerando la creciente incidencia de la diabetes tipo II en los jóvenes Foering et al. 2018, se vuelve imperativo desarrollar estrategias diagnósticas preventivas que permitan

intervenciones tempranas, reduciendo la progresión y asegurando mejores resultados visuales a largo plazo.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Detectar correctamente una enfermedad es la base de cualquier intervención clínica, ya que garantiza que el tratamiento se dirija de forma adecuada y reduce posibles complicaciones. En la retinopatía diabética, por ejemplo, diferenciarla de otras condiciones oculares cobra una importancia tremenda, puesto que sus síntomas pueden confundirse con los de la oclusión vascular retiniana, la degeneración macular o incluso la retinitis por citomegalovirus – esta última, cabe decir, se observa especialmente en pacientes inmunocomprometidos según recientes estudios N/A 2024. Por otro lado, el uso de métodos modernos, como el análisis de proteínas y metabolitos en fluidos oculares, abre nuevas perspectivas para identificar biomarcadores concretos; en muchos casos, esto ayuda a separar de manera más clara la retinopatía diabética de otros trastornos retinianos, elevando la precisión diagnóstica y permitiendo estrategias terapéuticas a medida. Acera et al. 2016. Así, interpretar de forma adecuada el diagnóstico diferencial no solo posibilita la detección oportuna de esta patología, sino que también optimiza el manejo clínico y ayuda a prevenir la progresión hacia una pérdida visual irreversible.

TRATAMIENTO

Abordar la retinopatía diabética de forma adecuada implica sumar varias especialidades; se cuida el metabolismo y se atienden problemas oculares de manera precisa. Resulta crucial que los niveles de glucosa se mantengan casi sin cambios, ya que ello ayuda a frenar el avance de la enfermedad; en la mayoría de los casos, esto requiere no solo medicamentos como la metformina o la gliclazida, sino también ajustar el estilo de vida y un seguimiento constante—algo que se ha observado en pacientes con diabetes tipo 2 y complicaciones sistémicas Gabriele D et al. 2008.

Cuando la retinopatía se adentra en fases proliferativas o aparecen hemorragias en el vítreo, se recurre, casi de forma inevitable, a tratamientos que pueden incluir desde la fotocoagulación con láser y las inyecciones intravítreas de agentes antiangiogénicos hasta, en casos extremos, la cirugía vitreorretiniana; cada opción se utiliza para conservar la visión y evitar un daño que ya resulta irreversible. Por último, en iniciativas preventivas orientadas a grupos vulnerables —especialmente en pediatría—, la educación y un control temprano se han vuelto fundamentales para reducir la incidencia y mejorar el pronóstico visual Foering et al. 2018.

RECOMENDACIONES

Detectar el problema a tiempo y actuar sin demora es vital para mejorar el curso de la retinopatía diabética; muchas

veces, el diagnóstico se obtiene en etapas avanzadas, cuando la visión ya se ha visto comprometida. Por eso se sugiere usar métodos novedosos y, en general, no invasivos, que puedan revelar de forma casi preventiva los daños ocasionados por niveles muy altos de glucosa, incluso antes de que aparezcan síntomas clínicos evidentes Martin D et al. .

Esto abre la posibilidad de modificar tanto los hábitos diarios como el tratamiento médico, ayudando a frenar el progreso de la enfermedad. Además, dada la notable subida de la diabetes tipo II en pacientes pediátricos, resulta crucial promover campañas de prevención y educación que se ajusten a las necesidades específicas de este grupo, abarcando desde los aspectos fundamentales de la fisiopatología hasta las diversas manifestaciones y opciones de tratamiento, lo que podría —en la práctica— reducir complicaciones a largo plazo, como la retinopatía Foering et al. 2018. En conjunto, estas propuestas fortalecen un manejo más integral y personalizado de esta complicación diabética.

REFERENCIAS

- Kiran R. Latare, Prof. W.V.Patil 2015, "A Novel Approach for the Detection & Classification of Diabetic Retinopathy" 'Auricle Technologies, Pvt., Ltd.', doi: <https://core.ac.uk/download/539908299.pdf>
- De Gabriele, Renzo 2008, "Assessment and management of diabetic ulcers in the primary health care setting" Malta Medical Journal, doi: <https://core.ac.uk/download/46602206.pdf>
- Foering, Allison 2018, "Pediatric Type II Diabetes Mellitus: Examining the Upward Trend" Scholars Crossing, doi: <https://core.ac.uk/download/158970346.pdf>
- A Acera, A Alonso, A Enríquez-de-Salamanca, A Enríquez-de-Salamanca, A Enríquez-de-Salamanca, A Ghaffariyeh, A Jemal, et al. 2016, "Tear fluid biomarkers in ocular and systemic disease: potential use for predictive, preventive and personalised medicine" 'Springer Science and Business Media LLC', doi: <https://core.ac.uk/download/293884791.pdf>
- Foering, Allison 2018, "Pediatric Type II Diabetes Mellitus: Examining the Upward Trend" Scholars Crossing, doi: <https://core.ac.uk/download/158970346.pdf>
- De Gabriele, Renzo 2008, "Assessment and management of diabetic ulcers in the primary health care setting" Malta Medical Journal, doi: <https://core.ac.uk/download/46602206.pdf>
- A Acera, A Alonso, A Enríquez-de-Salamanca, A Enríquez-de-Salamanca, A Enríquez-de-Salamanca, A Ghaffariyeh, A Jemal, et al. 2016, "Tear fluid biomarkers in ocular and systemic disease: potential use for predictive, preventive and personalised medicine" 'Springer Science and Business Media LLC', doi: <https://core.ac.uk/download/293884791.pdf>
- N/A 2024, "inSIGHT, Volume 4, Issue 1, 2024" Jefferson Digital Commons, doi: <https://core.ac.uk/download/614440829.pdf>

- Kara, N, Pekel, Gökhan, Sayin, N 2015, "Ocular complications of diabetes mellitus" 'Baishideng Publishing Group Inc.', doi: <https://core.ac.uk/download/227060082.pdf>
- Heckman, Justin Z, Tsin, Andrew, Villa, Sophia 2024, "VEGF in Diabetic Retinopathy and Age-Related Macular Degeneration" ScholarWorks @ UTRGV, doi: <https://core.ac.uk/download/618198224.pdf>
- Donald Martin, Julia Ting, Marion Haas 2025, "A Markov model of Diabetic Retinopathy Progression for the Economic Evaluation of a novel DR prognostic device, CHERE Working Paper 2007/14" doi: <https://core.ac.uk/download/pdf/7070858.pdf>
- Foering, Allison 2018, "Pediatric Type II Diabetes Mellitus: Examining the Upward Trend" Scholars Crossing, doi: <https://core.ac.uk/download/158970346.pdf>
- D. S. Pushparani, J. Varalakshmi, K. Roobini, P. Hamshapriya, A. Livitha 2024, "Diabetic Retinopathy-A Review." Current diabetes reviews, doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/57cc368928f5b4112ddf4cb586f8c9af82c3c7e4>
- Tien-En Tan, T. Y. Wong 2023, "Diabetic retinopathy: Looking forward to 2030" Frontiers in Endocrinology, Volume(13), doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/f124e3bc354b8106cb30f431ef3678750eb2153a>
- A. Danila, Laura Andreea Ghenciu, E. Stoicescu, S. Bolintineanu, Roxana-Maria Iacob, M. Sandesc, A. Faur 2024, "Aldose Reductase as a Key Target in the Prevention and Treatment of Diabetic Retinopathy: A Comprehensive Review" Biomedicines, Volume(12), doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/647cc8a994c840d4b5330f7d47b5e23205dff993>
- Zhiyi Wang, Ningzhi Zhang, Pei Lin, Yiqiao Xing, Ning Yang 2024, "Recent advances in the treatment and delivery system of diabetic retinopathy" Frontiers in Endocrinology, Volume(15), doi:

<https://www.semanticscholar.org/paper/fb641d79811e5da905b8dacb2eff92742190b8ab>

- Ryan Emmert, Mackenzie Thompson, Dawsyn Smith, Riley Marlar, Kristen McPherson, Simran Demla, Micah L. Hartwell 2024, "Prevalence of Diabetic Retinopathy and Dilated Fundus Examinations by Metropolitan Status from 2017-2021: An Assessment of the Behavioral Risk Factor Surveillance System." *Ophthalmic epidemiology*, 1-4 . doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/4361fc0d642a9f9e8e09823665df3c8acda25616>
- Xiaorong Li, Tien-En Tan, T. Wong, Xiaodong Sun 2023, "Diabetic retinopathy in China: Epidemiology, screening and treatment trends—A review" *Clinical & Experimental Ophthalmology*, Volume(51), 607 - 626, 607 - 626. doi: <https://www.semanticscholar.org/paper/f6effffa251fc99969f65b917bd4e5ddb55aecdl>

Glaucoma: Diagnóstico Precoz y Nuevas Opciones Terapéuticas.

Ana Graciela Ortiz Rojas

Médico Universidad Central del Ecuador

Médico Olivos Medical Center

DEFINICIÓN

La pérdida gradual de la vista, que llega a ser irreparable, constituye un problema enorme en el mundo de la salud ocular, ya que diferentes afecciones se suman a este deterioro. El glaucoma, por ejemplo, se presenta con un aumento marcado de la presión interna del ojo, lo que, de forma algo inesperada, conduce a daños en el nervio óptico mediante un proceso neuropático. Tanto en humanos como en otras especies se observa que, al ir decayendo las fibras nerviosas, se generan defectos visuales notorios, y en fases muy avanzadas, puede desembocar en la ceguera.

Generalmente, detectar este mal a tiempo es vital, pues evita que el deterioro se consolide de manera irreversible. Aun cuando disponemos de múltiples tratamientos, su eficacia se reduce considerablemente en etapas tardías del proceso; es decir, cuando el daño ya tiene un arraigo profundo. Por ello, resulta casi imprescindible avanzar en métodos de detección temprana y explorar terapias innovadoras que, en última instancia, ofrezcan un mayor control sobre la enfermedad y eleven la calidad de vida de los pacientes Bentley E et al. 2019. Además, en la mayoría de los casos, se ha observado que el glaucoma comparte varios mecanismos patológicos con otras condiciones de neurodegeneración, lo que, en cierto modo, abre nuevas e interesantes vías para la investigación Covelli et al. 2024.

CLASIFICACIÓN

Conocer las diversas formas en las que aparece el glaucoma es clave para poder idear estrategias, muchas veces simples, de diagnóstico y tratamiento que permitan actuar rápido. Aunque se tiende a verlo como una única enfermedad, en realidad se agrupa de acuerdo con su causa y la forma en que afecta al nervio óptico; por eso solemos distinguir entre glaucoma de ángulo abierto, de ángulo cerrado y el llamado glaucoma secundario, cada uno con señales clínicas y factores de riesgo propios.

Además, este modo de categorizar la enfermedad no sólo ayuda a identificar cuál es el subtipo en cada caso, sino que también orienta hacia el tratamiento adecuado, que va desde bajar la presión intraocular hasta recurrir a terapias nuevas que se enfocan en los procesos celulares implicados.

En la mayoría de los casos, contar con una clasificación detallada se considera esencial, pues permite personalizar el manejo clínico y, en cierta medida, mejorar el pronóstico visual. Por último, la búsqueda y el análisis de biomarcadores oculares –mencionados en diversos estudios, como aquellos que exploran la neurodegeneración y cambios patológicos compartidos en distintas enfermedades oculares– abre nuevas vías para refinar aún más esta clasificación y ampliar las opciones terapéuticas Covelli et al. 2024Bertolani M et al. 2021.

EPIDEMIOLOGÍA

La variabilidad en la incidencia y prevalencia del glaucoma depende mucho de factores demográficos, genéticos y del entorno, lo que nos hace ver que contar con un conocimiento epidemiológico sólido es crucial para poder identificar y tratar esta enfermedad a tiempo. Un ejemplo claro es el glaucoma de ángulo abierto, que casi siempre llega acompañado de síndromes como el pseudoexfoliativo algo que, en la mayoría de los casos, incrementa el riesgo de daño visual por las constantes fluctuaciones en la presión intraocular y una progresión más violenta de la afecciónBüşra Yılmaz Tuğan et al. 2023. Por otro lado, se observa que las conexiones con problemas cardiovasculares y alteraciones neurodegenerativas complican aún más el panorama, extendiendo el impacto del glaucoma mucho más allá del campo de la oftalmología.

Reconocer estos factores y mantener una vigilancia poblacional, aun con algunas inconsistencias propias de la práctica clínica, nos permite desarrollar tratamientos personalizados y afinar los programas de cribado para lograr un diagnóstico precoz, fundamental para prevenir la ceguera irreversible. En definitiva, mientras emergen nuevas terapias que se han unido de formas inesperadas para superar las limitaciones actuales en el manejo del glaucoma, adoptar este enfoque integral se vuelve, en general, absolutamente imprescindibleSurico PL et al. 2024.

FISIOPATOLOGÍA

El glaucoma surge de una mezcla compleja de procesos patológicos que, en muchos casos, afectan tanto el nervio óptico como las fibras nerviosas de la retina, llevando a una pérdida gradual de estas. Generalmente se ha señalado que una presión intraocular elevada ocasiona daño mecánico y cambios en el flujo vascular de la cabeza del nervio óptico, lo que termina provocando la apoptosis de las células ganglionares retinianas; es decir, se produce, en esencia, un deterioro celular. Cabe agregar que la fisiopatología del glaucoma va más allá del mero aumento de presión, involucrando procesos neurodegenerativos y una respuesta inflamatoria local que, en la práctica, agravan la pérdida de visión.

Es importante, en la mayoría de los casos, comprender estos mecanismos para detectar el problema en etapas tempranas y poder diseñar estrategias terapéuticas innovadoras que no solo bajen la presión intraocular, sino que además ofrezcan protección y fomenten la regeneración del tejido neuronal. Así, combinar nuevos enfoques que mezclen la modulación de procesos inflamatorios con efectos neuroprotectores promete, sin lugar a dudas, transformar el manejo clínico del glaucoma Surico PL et al. 2024 Choinka et al. 2024.

CUADRO CLÍNICO

Detectar de forma precoz las enfermedades oculares complicadas exige comprender bien el cuadro clínico; de

esta manera se consigue disponer de un tratamiento que en la mayoría de los casos sea adecuado y oportuno. Tomemos el ejemplo del glaucoma: su presentación clínica varía según la causa que lo origine, y la aparición de factores asociados, por ejemplo el síndrome de pseudoexfoliación (PES), conduce a un riesgo notable de pérdida visual, sobre todo considerando las marcadas fluctuaciones en la presión intraocular y el daño gradual del nervio óptico.

Notar detenidamente depósitos concretos en las estructuras oculares ayuda a afinar el diagnóstico y a orientar la intervención, algo realmente esencial en el manejo del glaucoma secundario al PES, pues estos pacientes habitualmente precisan un enfoque terapéutico más agresivo Büşra Yılmaz Tuğan et al. 2023. Además, identificar precozmente los signos clínicos abre la posibilidad de incorporar nuevas opciones en el tratamiento, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida y a prevenir complicaciones que, al igual que en otros trastornos oculares sistémicos, requieren un manejo personalizado y, en muchos casos, multidisciplinario Surico PL et al. 2024.

DIAGNÓSTICO

Detectar el glaucoma desde sus primeras etapas es crucial para evitar que la visión se deteriore de forma irreversible. A menudo, el glaucoma –y en particular el de ángulo abierto– progresa de manera casi imperceptible, sin que se noten los síntomas hasta etapas muy avanzadas. Observar

con detenimiento indicios como la presencia de material pseudoexfoliativo en ciertas áreas del ojo permite, en algunos casos, diferenciar variantes más agresivas; por ejemplo, el glaucoma relacionado con el síndrome de pseudoexfoliación suele presentar fluctuaciones marcadas en la presión intraocular y, en la mayoría de los casos, un pronóstico visual menos alentador Büşra Yılmaz Tuğan et al. 2023.

Por otro lado, resulta interesante ver cómo las técnicas diagnósticas no invasivas –inspiradas, en parte, en avances logrados en el estudio de otras enfermedades neurodegenerativas– han despertado un considerable potencial. Herramientas como la tomografía de coherencia óptica y ciertos análisis biomoleculares en fluidos oculares intentan detectar cambios tanto estructurales como moleculares, anticipándose a la manifestación clínica del daño Covelli et al. 2024. En definitiva, incorporar estos métodos en la práctica cotidiana podría, generalmente hablando, mejorar la detección precoz y optimizar los resultados terapéuticos.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Tratar complicaciones visuales exige, en muchos casos, sumergirse en un análisis profundo para evitar esos errores de diagnóstico que pueden condicionar el pronóstico del paciente. Cuando pensamos en el glaucoma, notar a tiempo y de forma precisa la enfermedad se basa básicamente en

llevar a cabo un diagnóstico diferencial muy estricto ya que otras afecciones oculares pueden presentar síntomas similares, como ir perdiendo lentamente el campo visual o experimentar inflamación en el ojo.

A decir verdad, resulta fundamental separar el glaucoma de otras condiciones, por ejemplo, comparar con enfermedades autoinmunes granulomatosas, como ocurre con la enfermedad de Vogt-Koyanagi-Harada, para descartar procesos inflamatorios que, de otro modo, demandarían tratamientos inmunosupresores muy específicos y así prevenir daños irreversibles Siburian et al. 2021. Además, hoy se han integrado tecnologías basadas en inteligencia artificial, lo cual facilita el análisis y la diferenciación de diversas alteraciones retinianas, elevando la precisión diagnóstica y permitiendo un manejo más personalizado del glaucoma frente a otras complicaciones retinianas Gabai A et al. 2024. En definitiva, esta aproximación global propicia terapias oportunas y ajustadas que, de algún modo, mejoran la calidad de vida de los pacientes.

TRATAMIENTO

El manejo del glaucoma ha cambiado bastante en los últimos tiempos, impulsado por mejoras en técnicas quirúrgicas y terapias innovadoras que buscan cuidar la visión y, en muchos casos, mejorar la calidad de vida de los pacientes. Antes se usaban fármacos para bajar la presión o se recurre a cirugías muy invasivas; sin embargo, la llegada

de las cirugías mínimamente invasivas para el glaucoma (MIGS) ha alterado el panorama, especialmente para quienes presentan formas leves o moderadas, ya que ofrecen resultados efectivos con menos riesgos y periodos de recuperacion algo más breves Im et al. 2023.

En algunos casos particulares—como ocurre con el síndrome iridocorneal endotelial—un diagnóstico rápido, por ejemplo mediante la microscopia confocal in vivo, permite actuar a tiempo para mejorar el control de la presión intraocular y evitar la descompensación corneal Yadgari et al. 2023. Al final, estos avances ponen de relieve la importancia de detectar la enfermedad cuanto antes para poder elegir el tratamiento que realmente funcione y frenar la progresión irreversible del daño óptico.

RECOMENDACIONES

Detectar el glaucoma a tiempo resulta, en sí, crucial para evitar daños irreversibles a la visión, aunque no es tarea fácil y demanda una respuesta rápida. Por ello, se aconseja en la mayoría de los casos adoptar un abordaje que combine el desarrollo de métodos diagnósticos más afinados con la mejora continua de las opciones terapéuticas disponibles. En esencia, lograr una detección temprana permite intervenir antes de que se cause un deterioro serio en el nervio óptico, lo que, en otras palabras, es indispensable para un control efectivo de la enfermedad.

La investigación, generalmente hablando, apunta a que innovar en los tratamientos es fundamental; se exploran desde procedimientos quirúrgicos de última generación hasta terapias emergentes como las genéticas o con células madre, que pueden proporcionar, en muchos casos, soluciones a largo plazo para regular la presión intraocular y favorecer la neuroprotección Bentley E et al. 2019.

Cabe también mencionar que incorporar recomendaciones basadas en evidencia para tratar complicaciones, por ejemplo, el edema macular, refuerza una atención integral del paciente N/A 2022. En definitiva, estos lineamientos recalcan la importancia de un manejo personalizado y con múltiples aristas en el tratamiento del glaucoma.

REFERENCIAS

- Im, BS, Mose 2023, "GATT: A Micro-invasive Glaucoma Surgery and a Big Step for Glaucoma Treatment" Jefferson Digital Commons, doi: <https://core.ac.uk/download/568244828.pdf>
- Yadgari, Maryam 2023, "Glaucoma in Iridocorneal Endothelial Syndrome: A Brief Review" Basir Eye health Research Center, doi: <https://core.ac.uk/download/588468404.pdf>
- Büşra Yılmaz Tuğan, Nurşen Yüksel 2023, "Pseudoexfoliation Glaucoma: Clinical Presentation and Therapeutic Options" Galenos Yayınevi, doi: <https://core.ac.uk/download/579830014.pdf>
- Pier Luigi Surico, Zhonghui K Luo 2024, "Understanding ocular graft-versus-host disease to facilitate an integrated multidisciplinary approach" place:Philadelphia, PA 19103 Stati Uniti, doi: <https://core.ac.uk/download/614028155.pdf>
- Covelli, G P, Firmani, G, Lambiase, A, Sagnelli, et al. 2024, "Ocular biomarkers in Alzheimer's disease: insights into early detection through eye-based diagnostics - a literature review" place:Roma, 00161 Italia, doi: <https://core.ac.uk/download/621400168.pdf>
- Bertolani M., del Giudice M. B. D. F., Feliciani C., Lotti T., Rodighiero E., Satolli F. 2021, "Vitellogenesis: What's old, what's new" 'PAGEPress Publications', doi: <https://core.ac.uk/download/534986085.pdf>
- Bentley E, Boote C, Brooks DE, Brooks DE, Cook C, Cunningham MA, Fahy ET, et al. 2019, "The future of canine glaucoma therapy" 'Wiley', doi: <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/151896/2/vop12678.pdf>
- N/A 2022, "Macular Edema: The Current Recommendations for Clinical Practice" 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/520262505.pdf>

- *Pier Luigi Surico, Zhonghui K Luo 2024, "Understanding ocular graft-versus-host disease to facilitate an integrated multidisciplinary approach" place:Philadelphia, PA 19103 Stati Uniti, doi: <https://core.ac.uk/download/614028155.pdf>*
- *Choinka, Martyna, Kalisiak, Jakub, Karasińska, Dominika, Komarów, et al. 2024, "What Sets Uveal Melanoma Apart, and How Can We Address It? A Comprehensive Review of Pathophysiology, Diagnosis and Treatment" University Center for Sports Research, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland, doi: <https://core.ac.uk/download/620863401.pdf>*
- *Siburian, Reynold, Umar, Tungki Pratama 2021, "Vogt-koyanagi-harada disease: A potentially debilitating diagnosis of exclusion" 'Incessant Nature Science Publishers Pvt Ltd.', doi: <https://core.ac.uk/download/490681818.pdf>*
- *Andrea Gabai, Andrea Russo, ANTONINO MANIACI, Antonio Longo, Caterina Gagliano, Fabiana D'Esposito, Francesco Saverio Sorrentino, et al. 2024, "Novel Approaches for early detection of retinal diseases using artificial intelligence" place:Basel, 4052 Svizzera, doi: <https://core.ac.uk/download/614034916.pdf>*
- *Büşra Yılmaz Tuğan, Nurşen Yüksel 2023, "Pseudoexfoliation Glaucoma: Clinical Presentation and Therapeutic Options" Galenos Yayınevi, doi: <https://core.ac.uk/download/579830014.pdf>*
- *Covelli, G P, Firmani, G, Lambiase, A, Sagnelli, et al. 2024, "Ocular biomarkers in Alzheimer's disease: insights into early detection through eye-based diagnostics - a literature review" place:Roma, 00161 Italia, doi: <https://core.ac.uk/download/621400168.pdf>*
- *Covelli, G P, Firmani, G, Lambiase, A, Sagnelli, et al. 2024, "Ocular biomarkers in Alzheimer's disease: insights into early detection through eye-based diagnostics - a literature review" place:Roma, 00161 Italia, doi: <https://core.ac.uk/download/621400168.pdf>*

- Bentley E, Boote C, Brooks DE, Brooks DE, Cook C, Cunningham MA, Fahy ET, et al. 2019, "The future of canine glaucoma therapy" 'Wiley', doi: <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/151896/2/vop12678.pdf>
- Büşra Yılmaz Tuğan, Nurşen Yüksel 2023, "Pseudoexfoliation Glaucoma: Clinical Presentation and Therapeutic Options" Galenos Yayinevi, doi: <https://core.ac.uk/download/579830014.pdf>
- Pier Luigi Surico, Zhonghui K Luo 2024, "Understanding ocular graft-versus-host disease to facilitate an integrated multidisciplinary approach" place:Philadelphia, PA 19103 Stati Uniti, doi: <https://core.ac.uk/download/614028155.pdf>

Degeneración Macular Relacionada con la Edad (DMAE): Abordaje Clínico y Terapias Antiangiogénicas

Laura Dayanna Ruilova Alvarez

Médico Universidad Católica Santiago de Guayaquil
Médico Rural Cs Manta

DEFINICIÓN

Cada vez que las personas envejecen, se hacen notar nuevos desafíos en el tratamiento de enfermedades crónicas; un ejemplo claro es la degeneración macular asociada a la edad (DMAE). Esta afección, que surge de varios factores, acaba dañando poco a poco la mácula, esa parte central de la retina que nos permite ver en detalle—resultando en una pérdida irreversible de la visión central.

Hay quienes la clasifican en dos tipos básicos: seca y, generalmente hablando, neovascular u húmeda; siendo ésta última, en la mayoría de los casos, la principal responsable de la ceguera entre adultos mayores, debido al crecimiento anómalo de vasos sanguíneos que perturban la retina Avitabile et al. 2020. El tratamiento estándar recurre a terapias antiangiogénicas para inhibir el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF); aunque funcionan, su aplicación repetida supone una carga clínica considerable Finocchio L et al. 2023. En fin, definir con precisión y actualizar constantemente los enfoques terapéuticos resulta fundamental para optimizar la atención y, por ende, preservar la visión de quienes sufren DMAE.

CLASIFICACIÓN

La DMAE ofrece distintos matices que hacen necesario identificar la forma en que se presenta para orientar el tratamiento. Se suele hablar, sin seguir un patrón rígido, de dos caminos: la forma seca (o atrófica) y la variante húmeda, conocida también como neovascular. En la

presentación seca, es común ver un deterioro gradual del epitelio pigmentario y la acumulación de drusas; esto lleva, muy lentamente, a la pérdida de la visión, casi como si el tiempo fuera el principal factor.

Por el contrario, en el caso húmedo aparecen nuevos vasos en la coroides a veces de manera inesperada que ocasionan hemorragias y, en ocasiones, un edema macular notable. Este detalle resulta bastante importante, ya que generalmente se prefiere recurrir a terapias antiangiogénicas para la forma neovascular, mientras que para la forma seca se recurre a estrategias basadas en neuroprotectores e inhibidores del sistema del complemento, con el objetivo de frenar la progresión de lo que se denomina atrofia geográfica Dyawanapelly et al. 2021 Cerini et al. 2019. Reconocer estos subtipos, en la práctica clínica y en la experiencia diaria, permite adaptar el tratamiento de forma más personalizada y, en muchos casos, ligeramente más efectiva.

EPIDEMIOLOGÍA

El envejecimiento de la población ha traído consigo un aumento clarísimo de la degeneración macular relacionada con la edad (AMD), lo que, en fin, se traduce en la principal causa de pérdida visual en los adultos mayores. La enfermedad golpea sobre todo la mácula y, ya sabes, afecta esa visión central tan vital para lo cotidiano; su forma

neovascular, que avanza rapidísimo, a menudo ocasiona daños que terminan siendo irreversibles.

Hoy en día se usan tratamientos –comme las inyecciones intravítreas de agentes anti-VEGF Dyawanapelly et al. 2021– y, aunque funcionan, requieren aplicaciones muy frecuentes, lo que naturalmente afecta la adherencia del paciente y añade una carga notable.

Algunos estudios recientes, por lo general, han mostrado que en ciertos casos de AMD neovascular la respuesta terapéutica se reduce, lo que nos indica la necesidad de explorar tratamientos alternativos Arokiasamy et al. 2024. En definitiva, conocer bien la epidemiología de la AMD no solo aclara su impacto y cómo se distribuye, sino que también motiva la búsqueda de terapias innovadoras que, en la mayoría de los casos, puedan ofrecer resultados duraderos.

FISIOPATOLOGÍA

La DMAE provoca, de manera progresiva, la pérdida de la visión, manifestándose en cambios profundos de la retina, especialmente en la zona macular. En muchos casos se observa que el epitelio pigmentario retiniano se debilita y se acumulan drusas, esos depósitos lipídicos que desencadenan un proceso inflamatorio crónico junto con cierto estrés oxidativo, lo que afecta la viabilidad celular. Esta inflamación y el daño oxidativo, en términos generales, facilitan la activación de factores angiogénicos –como el

VEGF— que, a su vez, impulsan de forma descontrolada la neovascularización típica de la forma húmeda de la enfermedad. Cabe destacar que dichos mecanismos no solo explican la pérdida de función visual, sino que además se entrelazan con otros procesos patológicos en el ojo. En definitiva, comprender en detalle esta fisiopatología permite, en la mayoría de los casos, diseñar terapias específicas que neutralizan gradualmente esos factores angiogénicos, limitando tanto la progresión como las repercusiones sobre la autonomía funcional de los pacientes N/A 2022 Campos et al. 2020.

CUADRO CLÍNICO

La DMAE se manifiesta de maneras muy variables, ya que cada paciente puede experimentar desde una pérdida gradual de la visión central hasta distorsiones visuales y dificultad al reconocer rostros.

En casos de la forma neovascular —a veces llamada húmeda—, la angiogénesis patológica origina nuevos vasos justo debajo de la mácula, lo cual tiende a provocar hemorragias, edema e incluso fibrosis, deteriorando la visión de forma rápida. Para evaluar hasta qué punto se ha dañado la retina se emplean exámenes como la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la angiografía con fluoresceína, que permiten ver estas alteraciones con claridad. Aunque, en la mayoría de los casos, las terapias anti-VEGF intravítreas son efectivas para controlar la

angiogénesis, su uso frecuente puede llegar a ser una carga para el paciente y, en ocasiones, dificulta el cumplimiento riguroso del tratamiento.

Por ello, recientes investigaciones exploran opciones alternativas con otros mecanismos, como el péptido activador de CD148, que inhibe la angiogénesis generando menor toxicidad e inflamación y ofreciendo una chispa de esperanza a quienes son refractarios a las terapias convencionales Dyawanapelly et al. 2021 Arokiasamy et al. 2024.

DIAGNÓSTICO

Identificar la DMAE —la degeneración macular asociada con la edad— es, en esencia, el primer paso para definir un tratamiento adecuado y, en cierto modo, mejorar el pronóstico visual del paciente. Se inicia con un examen oftalmológico bastante detallado; en ese mismo proceso se usan pruebas complementarias como la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la angiografía con fluoresceína, que ayudan a distinguir si la enfermedad se presenta en su forma seca o ha evolucionado hacia el estado neovascular.

Generalmente, una detección temprana permite poner en marcha terapias anti-angiogénicas en casos de DMAE exudativa, lo que, en la práctica, suele mejorar la respuesta del paciente Dyawanapelly et al. 2021.

Por otro lado, cuando se sospecha de DMAE seca, el examen se enfoca en evaluar tanto la atrofia geográfica

como la progresión del daño retinal; esta información abre la puerta a considerar intervenciones con agentes neuroprotectores o inhibidores del complemento, alternativas que han sido exploradas recientemente en diversos ensayos clínicos Cerini et al. 2019. En definitiva, contar con un diagnóstico acertado es clave para poder personalizar la terapia –aunque pueda parecer sutil– y minimizar el impacto visual que la enfermedad pudiera causar.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Identificar la DMAE no es tan simple, ya que síntomas parecidos pueden verse en otras enfermedades de la retina; en muchos casos se requiere un diagnóstico muy detallado. Es importante separar, aunque de forma a veces confusa, la forma neovascular de la DMAE de otras condiciones como la coroidoarquiosis o incluso la degeneración mioopica, para definir un tratamiento que en la práctica funcione bien.

La tomografía de coherencia óptica (OCT) juega un rol central aquí, ya que ofrece una imagen exacta de la presencia de líquido y de otras alteraciones en la estructura anatómica que podrían indicar actividad neovascular Clemens et al. 2021.

Generalmente hablando, prestar atención a los diversos patrones del fluido y a las variaciones en los hallazgos clínicos es clave para evitar equívocos en el diagnóstico y guiar así un manejo terapéutico más efectivo. Por último, la

colaboración internacional en la investigación ha aportado una mejor comprensión de estos aspectos, subrayando—por decirlo de alguna manera—la importancia de un diagnóstico diferencial correcto para cuidar la función visual y, en consecuencia, la calidad de vida del paciente N/A 2022.

TRATAMIENTO

Actualmente se buscan frenar el deterioro en la DMAE deteniendo, en esencia, esa angiogénesis patológica anómala; para ello se usan, por ejemplo, inyecciones intravítreas de anti-VEGF, que—aunque han demostrado una eficacia notable—requieran aplicarse con bastante frecuencia debido a su breve vida en el ojo, algo que a veces complica el seguimiento del tratamiento.

Se han ideado otras estrategias, y no es menos cierto que se exploran desde anticuerpos bispecíficos hasta sistemas de liberación prolongada, pasando por terapias celulares o génicas; en la mayoría de los casos, estos métodos no solo buscan impedir la progresión, sino que en algunos contextos pretenden recuperar cierto grado de función macular Dyawanapelly et al. 2021.

Además, se está investigando el uso de péptidos que activan receptores de forma selectiva, modulando rutas diferentes a las del VEGF y ofreciendo alternativas para pacientes que, en general, presentan resistencia o pérdida de eficacia con los tratamientos tradicionales. Por ejemplo, el péptido QM107, que ejerce su acción sobre el receptor CD148, ha

mostrado—en estudios preclínicos y con algo de variabilidad en resultados—la capacidad de inhibir la angiogénesis mientras mantiene baja la toxicidad e inflamación, lo que amplía el espectro terapéutico y mejora, en la mayoría de los casos, el pronóstico en DMAE neovascular Arokiasamy et al. 2024.

REFERENCIA

La interacción entre el sistema inmunitario periférico y la microvasculatura de la coroides abre caminos inesperados para tratar la degeneración macular por la edad (AMD). Estudios recientes han detectado, por ejemplo, la molécula CYR61 en las venas de la coroides; esta cumple un rol clave al activar macrófagos antiangiogénicos derivados de monocitos —lo que apunta a un mecanismo natural de regulación de la formación anómala de vasos en AMD Apte et al. 2024.

Este hallazgo resalta, en muchos casos, la importancia de fijarse en la señalización inmunológico local para desarrollar terapias más acertadas. Al mismo tiempo se observan avances en tratamientos que usan agentes anti-VEGF, anticuerpos bispecíficos y plataformas de liberación prolongada, aunque los retos persisten, especialmente en la forma seca de la enfermedad Dyawanapelly et al. 2022. Así pues, fusionar moduladores moleculares y estrategias de intervención inmunitaria se

perfila como una ruta prometedora para elevar tanto la eficacia clínica como la calidad de vida de los pacientes.

REFERENCIAS

- Dyawanapelly, Sathish, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Sarkar, Aira 2021, "Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD)" doi: <https://core.ac.uk/download/552684575.pdf>
- Arokiasamy, S, Bainbridge, JW, Balderstone, MJM, Cristante, et al. 2024, "QM107, a novel CD148 (RTP Type J) activating peptide therapy for treating neovascular age-related macular degeneration." Wiley, doi: <https://core.ac.uk/download/644554487.pdf>
- Dyawanapelly, Sathish, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Sarkar, Aira 2021, "Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD)" doi: <https://core.ac.uk/download/552684575.pdf>
- Arokiasamy, S, Bainbridge, JW, Balderstone, MJM, Cristante, et al. 2024, "QM107, a novel CD148 (RTP Type J) activating peptide therapy for treating neovascular age-related macular degeneration." Wiley, doi: <https://core.ac.uk/download/644554487.pdf>
- Dyawanapelly, Sathish, Jayesh Sodha, Srushti, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Kolimi, et al. 2022, "Novel and investigational therapies for wet and dry age-related macular degeneration" doi: <https://core.ac.uk/download/558722995.pdf>
- Apte, Rajendra S, Colasanti, Jason J, Lee, Yoon, Lin, et al. 2024, "Targeting cell-type-specific, choroid-peripheral immune signaling to treat age-related macular degeneration" Digital Commons@Becker, doi: <https://core.ac.uk/download/622983184.pdf>
- Dyawanapelly, Sathish, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Sarkar, Aira 2021, "Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD)" doi: <https://core.ac.uk/download/552684575.pdf>
- Cerini, Alberto, Greco A., La Cava M, Lambiase A, Limoli PG, Nebbioso M 2019, "Therapeutic approaches with intravitreal injections in geographic atrophy secondary to age-related macular

- degeneration: current drugs and potential molecules" 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/196295428.pdf>*
- N/A 2022, "Diagnosis, Treatment and Prevention of Age-Related Macular Degeneration" 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/520261542.pdf>
 - Campos, Joana R., Da Ana, Raquel, Durazzo, Alessandra, Espina, et al. 2020, "Diabetic retinopathy and ocular melanoma: how far we are?" 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/322933153.pdf>
 - Dyawanapelly, Sathish, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Sarkar, Aira 2021, "Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD)" doi: <https://core.ac.uk/download/552684575.pdf>
 - Cerini, Alberto, Greco A., La Cava M, Lambiasi A, Limoli PG, Nebbioso M 2019, "Therapeutic approaches with intravitreal injections in geographic atrophy secondary to age-related macular degeneration: current drugs and potential molecules" 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/196295428.pdf>
 - Dyawanapelly, Sathish, Junnuthula, Vijayabhaskarreddy, Sarkar, Aira 2021, "Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD)" doi: <https://core.ac.uk/download/552684575.pdf>
 - Arokiasamy, S, Bainbridge, JW, Balderstone, MJM, Cristante, et al. 2024, "QM107, a novel CD148 (RTP Type J) activating peptide therapy for treating neovascular age-related macular degeneration." Wiley, doi: <https://core.ac.uk/download/644554487.pdf>
 - Avitabile, T., Boscia, F., Dell'Erba, A., Introini, et al. 2020, "Definition of indicators of appropriateness in the management of neovascular age-related macular degeneration: An expert opinion" 'SAGE Publications', doi: <https://core.ac.uk/download/343614304.pdf>
 - Finocchio L., Gabai A., Salati C., Spadea L., Toneatto G., Zeppieri M. 2023, "Recent Developments in Gene Therapy for Neovascular Age-Related Macular Degeneration: A Review" doi: <https://core.ac.uk/download/614048983.pdf>

- N/A 2022, *"Diagnosis, Treatment and Prevention of Age-Related Macular Degeneration"* 'MDPI AG', doi: <https://core.ac.uk/download/520261542.pdf>
- Clemens, Andreas, Dolz-Marco, Rosa, Holz, Frank G, Kodjikian, et al. 2021, *"Fluid as a critical biomarker in neovascular age-related macular degeneration management: literature review and consensus recommendations."* 'Springer Science and Business Media LLC', doi: <https://core.ac.uk/download/427417025.pdf>