

Retinopatía diabética proliferativa: menos complicaciones con cirugía temprana

Proliferative diabetic retinopathy: fewer complications with early surgery

Marco Alonso Villanueva-Cisneros^{1a}, Ana Paola Martínez-Aguirre^{1b}, Gloria Paulina Trujillo-Sánchez^{2c}

Resumen

La ceguera legal por retinopatía diabética proliferativa (RDP) en pacientes con diabetes mellitus puede ser prevenible si es detectada y tratada a tiempo. Aunque la vitrectomía tradicionalmente se ha reservado para casos complicados, el avance en las técnicas quirúrgicas y el mejor entendimiento de la fisiopatología han impulsado su evaluación como estrategia temprana o preventiva en pacientes seleccionados. En el presente artículo se realizó una revisión sistemática en PubMed (2020-2025), con énfasis en estudios clásicos, sobre la seguridad y eficacia de la vitrectomía como intervención temprana en pacientes con RDP antes de la aparición de complicaciones mayores, con las palabras clave "diabetic vitrectomy", "proliferative diabetic retinopathy", "retinal diseases" y "vitreous hemorrhage". La mayoría de la evidencia específica en población mexicana o latinoamericana es limitada, por lo que se incluyó evidencia general que se usa como referencia en la región. Se incluyeron estudios publicados en inglés y de acceso libre. Los estudios revisados coinciden en que la vitrectomía temprana permite mantener o mejorar la agudeza visual en el seguimiento, reduce la progresión hacia complicaciones graves y presenta bajas tasas de complicaciones intraoperatorias. Se concluye que la vitrectomía temprana en pacientes seleccionados con RDP es una estrategia segura y eficaz, con potencial para preservar la visión y modificar la historia natural de la enfermedad. Sin embargo, son necesarios ensayos clínicos prospectivos y multicéntricos que definan criterios estandarizados de selección y validen su impacto a largo plazo.

Abstract

Legal blindness due to proliferative diabetic retinopathy (PDR) in patients with diabetes mellitus can be preventable if detected and treated in a timely manner. Although vitrectomy has traditionally been reserved for complicated cases, advances in surgical techniques and a better understanding of pathophysiology have driven its evaluation as an early or preventive strategy in selected patients. This article presents a systematic review in PubMed (2020-2025), with an emphasis on classic studies, on the safety and efficacy of vitrectomy as an early intervention in patients with PDR, before the onset of major complications, using the keywords "diabetic vitrectomy," "proliferative diabetic retinopathy," "retinal diseases," and "vitreous hemorrhage". Most of the specific evidence in Mexican or Latin American populations is limited, which is why general evidence used as a reference in the region was also included. Studies published in English and in open-access were included. The reviewed studies consistently report that early vitrectomy helps maintain or improve visual acuity during follow-up, reduces progression to severe complications, and shows low rates of intraoperative adverse events. It is concluded that early vitrectomy in selected patients with PDR represents a safe and effective strategy with the potential to preserve vision and alter the natural history of the disease. However, prospective multicenter clinical trials are needed to establish standardized selection criteria and validate its long-term impact.

¹Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Oftalmología. León, Guanajuato, México

ORCID: 0009-0009-4118-9464^a, 0009-0003-1245-7518^b, 0000-0002-1810-9587^c

Palabras clave

Vitrectomía
Retinopatía Diabética
Complicaciones de la Diabetes
Ceguera
Coagulación con Láser

Keywords

Vitrectomy
Diabetic Retinopathy
Diabetes Complications
Blindness
Laser Coagulation

Fecha de recibido: 12/10/2025

Fecha de aceptado: 14/01/2026

Comunicación con:

Gloria Paulina Trujillo Sánchez

✉ trujillosanchezgloriapaulina@gmail.com

☎ 477 1513874

Cómo citar este artículo: Villanueva-Cisneros MA, Martínez-Aguirre AP, Trujillo-Sánchez GP. Retinopatía diabética proliferativa: menos complicaciones con cirugía temprana. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(3):e6910. doi: 10.5281/zenodo.18715419

Introducción

¿La cirugía de retina (vitrectomía) debe ser el último recurso o una de las primeras estrategias como tratamiento para la retinopatía diabética proliferativa? Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA por sus siglas en inglés), la *diabetes mellitus* es un grupo de trastornos metabólicos, en los que la glucosa se subutiliza como fuente de energía y se produce en exceso, lo cual causa un aumento en los niveles de azúcar en la sangre (hiperglucemia), y puede ser resultado de un defecto en la secreción o en la acción de la insulina, hormona necesaria para el metabolismo de la glucosa. La diabetes se clasifica en varias categorías clínicas: la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es provocada por la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, lo cual produce una deficiencia absoluta de insulina; la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es provocada por una pérdida progresiva de la secreción de insulina, frecuentemente en el contexto de resistencia a la insulina; la diabetes mellitus gestacional es aquella que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo en pacientes sin diagnóstico previo de la enfermedad.¹

Entre las complicaciones microvasculares de la diabetes, se encuentra la retinopatía diabética, que es la causa más frecuente de ceguera legal irreversible que puede ser prevenida si es detectada y tratada a tiempo. Se reconocen 2 formas principales: la retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), caracterizada por microaneurismas, hemorragias y exudados, y la RDP, definida por la presencia de neovascularización patológica.¹

En México, aproximadamente 17.6 millones de personas viven con diabetes; al segundo trimestre de 2025 se registraron al Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de Diabetes Mellitus Tipo 2, un total de 22,968 ingresos de pacientes con diagnóstico de DM2, de los cuales un 55% nunca se ha realizado una revisión oftalmológica y un 33.4% reporta la presencia de alguna discapacidad por diabetes, de la que la discapacidad visual es la más frecuente y la población económicamente activa la más afectada.²

Las opciones de tratamiento en un paciente con diabetes mellitus proliferativa abarcan desde el control metabólico, aplicación láser, medicamento intravítreo (antiangiogénico) hasta la vitrectomía (procedimiento necesario en cirugía de retina). A esta última también se le ha llamado vitrectomía temprana en pacientes con retinopatía diabética proliferativa (en pacientes con neovascularización y hemorragia vítrea inicial o recurrente que remite con medidas conservadoras), que aún no presentan desprendimiento de retina traccional, en cuyo caso no sería temprana la intervención quirúrgica.

Se ha documentado que esta vitrectomía temprana ofrece mejores resultados anatómicos y mayor estabilidad en aquellos pacientes intervenidos. Por temas de costo y el riesgo quirúrgico, muchos pacientes y médicos tratantes no lo elegían como la principal opción de tratamiento en casos seleccionados y optaban por métodos más conservadores, sin tomar la vitrectomía como una opción; empezaban a ver que en el momento en que estos pacientes persistían en el descontrol metabólico, avanzaban a una hemorragia vítrea densa que no remitía o a desprendimiento de retina traccional. Por ende, la técnica quirúrgica se volvió más compleja y con mayores riesgos de disminución visual o no recuperación; todo esto aunado a un mal pronóstico para el órgano y la función condiciona pensiones tempranas y aumento de la incapacidad laboral por ceguera legal.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de referencias clave en la base de datos de PubMed con el objetivo de identificar artículos relevantes relacionados con intervenciones preventivas como vitrectomías tempranas o profilácticas dirigidas a disminuir la incidencia o progresión de la retinopatía diabética (RD) en pacientes adultos con diabetes mellitus (DM) 1 y 2. La búsqueda se centró en aquellos artículos que contuvieran las palabras clave *“diabetic vitrectomy”*, *“proliferative diabetic retinopathy”*, *“retinal diseases”* y *“vitreous hemorrhage”*. Se incluyeron las referencias clave sobre vitrectomía temprana en retinopatía diabética, con énfasis en estudios clásicos (incluida evidencia aplicada a práctica clínica y poblaciones diversas) y guías que mencionan indicaciones tempranas. La mayoría de la evidencia específica en población mexicana o latinoamericana es limitada, por lo que se incluyó evidencia general que se usa como referencia en la región (y que algunas guías latinoamericanas adaptan). La búsqueda se limitó a evidencia escrita en inglés y publicada entre 2020-2025 en revistas indexadas y con acceso gratuito al texto completo. Se consideraron principalmente estudios originales, ensayos clínicos aleatorizados, ensayos no aleatorizados con control, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos, metaanálisis, referencias de artículos y revisiones previas para identificación de estudios adicionales que abordarán el tema de interés.

Los artículos identificados fueron evaluados inicialmente a través de la revisión del título y el resumen. Se excluyeron estudios pediátricos, reportes de caso aislados y artículos sin información relevante para los objetivos del presente trabajo y se tomaron en cuenta 5 artículos que son referencias clave sobre vitrectomía temprana en retinopatía diabética, con énfasis en estudios clásicos (incluida evidencia aplicada a práctica clínica y poblaciones diversas) y guías que mencionan indicaciones tempranas. La mayoría de la evi-

dencia específica en población mexicana o latinoamericana es limitada, por lo que se incluyó evidencia general que se usa como referencia en la región (y que guías latinoamericanas adaptan). No fue necesaria aprobación ética para la revisión sistemática de literatura publicada.

Resultados

Fisiopatología de la RDP

El ojo está conformado por varias capas, entre ellas la retina, que es la encargada de transformar lo que ven nuestros ojos en información que pueda recibir y procesar nuestro cerebro (impulsos nerviosos). La retina está conformada por varias capas de células, de las cuales destacan los fotorreceptores, encargados de la visión central y periférica; las células bipolares y ganglionares, que procesan y transmiten la información visual; y el epitelio pigmentario de la retina (EPR), que protege a los fotorreceptores y es fundamental para el soporte metabólico. El suministro de sangre de la retina (irrigación) depende de la arteria central de la retina y de la coroides, que es la capa posterior a la retina.³

La glucosa (azúcar en sangre) es la principal fuente de energía de la retina; sin embargo, el exceso de glucosa en pacientes con diabetes activa vías metabólicas alternas, como la de los productos de glicación avanzada (AGE por sus siglas en inglés *advanced glycation end-products*), entre otros. Los AGE son moléculas que se forman cuando la glucosa se une a proteínas, lípidos o ácidos nucleicos; en condiciones normales, se producen en pequeñas cantidades, pero cuando hay un exceso de glucosa en la sangre, los AGE se producen en exceso y se acumulan en los tejidos del cuerpo, entre ellos, la retina. Al acumularse en la retina, activan señales proinflamatorias y generan un daño en la barrera encargada de regular el flujo de sustancias entre la sangre y la retina (barrera hematorretiniana); esto permite que las células inflamatorias y las proteínas plasmáticas que normalmente no ingresan a la retina se acumulen en ella y perpetúen la inflamación.⁴

Todo esto contribuye a que los vasos sanguíneos se debiliten y formen pequeños saquitos (microaneurismas) propensos a romperse, lo cual genera sangrados (hemorragias intrarretinianas). Al disminuir el suministro de sangre, disminuye a su vez el suministro de oxígeno y se propicia un estado de isquemia. Mientras progresa la diabetes, la combinación de hiperglucemia e isquemia retiniana promueve la liberación del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF por sus siglas en inglés), que es el encargado de formar nuevos vasos sanguíneos con el propósito de suplir la deficiencia de oxígeno en la retina. Sin embargo, esos

vasos sanguíneos son frágiles y propensos a romperse. Además, el VEGF promueve el crecimiento de fibroblastos y miofibroblastos, que son los encargados de fijar los nuevos vasos sanguíneos para que no se muevan. La inflamación persistente en la diabetes y la presencia de tejido fibroso engrosa las membranas donde crecen los vasos sanguíneos anómalos; al madurar, este tejido se contrae y tracciona la retina, lo que ocasiona una pérdida visual irreversible.⁵

Manejo estándar actual de la RDP

Además del manejo glucémico, el tratamiento actual para la RDP se basa en dos estrategias: la fotocoagulación panretiniana (PRP) y la terapia intravítrea con agentes anti-VEGF.⁶

La PRP consiste en aplicar un haz de luz (láser) sobre la retina, el cual genera una cicatriz que sella los vasos sanguíneos, detiene el crecimiento de nuevos vasos y evita el desprendimiento de la retina. La terapia anti-VEGF consiste en la aplicación de inyecciones intravítreas; su mecanismo de acción consiste en impedir la unión del VEGF a su receptor, inhibiendo así el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos. Se ha demostrado que el uso de anti-VEGF en combinación con la PRP tiene mejores resultados que la aplicación de PRP como monoterapia; el 92.7% de los pacientes que recibieron terapia combinada y el 70.5% de los pacientes que recibieron monoterapia con PRP tuvieron regresión de la neovascularización del disco y en otras partes de la retina. Varios estudios han demostrado que entre el 1 y el 41% de los pacientes requerirán vitrectomía.⁶

La vitrectomía es una cirugía ambulatoria (no es necesario que el paciente permanezca hospitalizado), realizada con anestesia local o regional para adormecer el ojo y asegurar que el paciente no sienta dolor durante el procedimiento. El oftalmólogo realiza tres pequeñas incisiones de calibre 25G o 27G (diámetro aproximado de 0.5 mm y 0.4 mm respectivamente) y con apoyo de un microscopio e instrumental especializado se realiza el procedimiento quirúrgico que no requiere habitualmente de suturas. Puede extraer el humor vítreo turbio impregnado de sangre, quitar las cicatrices o tejido (proliferaciones) que desprenden la retina, aplicar diatermia o cauterio a los vasos anormales, láser complementario en zonas de desgarros, proliferaciones e isquemia, todo con el objetivo de llegar lo más cercano a la anatomía habitual. Actualmente, la vitrectomía está indicada en pacientes con hemorragia vítrea sin resolución, desprendimiento de retina traccional, hemorragia premacular densa, hialoide posterior tenso con tracción macular, desprendimiento de retina combinado, edema macular diabético traccional, entre otros. Sin embargo, con el avance en la tecnología e instrumentación de la vitrec-

tomía, se ha logrado mejorar los tiempos de recuperación del paciente, lo cual ha impulsado la vitrectomía temprana en pacientes con edema macular traccional y retinopatía diabética proliferativa temprana con o sin hemorragia prerretiniana.⁷ En conjunto, la evidencia analizada reportó los siguientes hallazgos relevantes:

1. Mantenimiento de la agudeza visual: en el estudio realizado por Tan *et al.*, en 2023 se incluyeron 20 pacientes con RD proliferativa severa y neovascularización persistente pese a fotocoagulación panretiniana y mostraron que la agudeza visual inicial en los ojos intervenidos se mantuvo estable durante el seguimiento de 24 meses (promedio). Durante ese periodo de tiempo, ninguno de los pacientes experimentó una pérdida significativa de visión en comparación con la valoración de base; 90% de los pacientes evaluados conservaron una visión funcional equivalente a 20/40 o mejor, considerado suficiente para realizar actividades de la vida diaria.⁸
2. Seguridad quirúrgica: asimismo, en la misma serie de Tan *et al.* las complicaciones en el transoperatorio fueron bajas: solo 10% presentó desgarros asociados al procedimiento y ninguno desarrolló desprendimiento de retina postoperatorio. La complicación más frecuente fue el sangrado del vítreo postoperatorio en 40% de los pacientes sometidos a vitrectomía y el 20% requirieron una nueva intervención quirúrgica para solucionar el sangrado.⁸
3. Estabilidad funcional en el seguimiento: otro hallazgo de Tan *et al.* fue que en los ojos sometidos a vitrectomía temprana no se identificaron nuevas áreas de neovascularización incrementada, ni datos de fibrosis al último control, lo cual disminuyó el riesgo de progresión a desprendimiento de retina traccional.⁸
4. Reducción de progresión hacia complicaciones severas: Anguita *et al.* compararon en 2025 los resultados obtenidos entre la vitrectomía temprana frente a la tardía en 178 pacientes con un primer episodio de hemorragia vítrea (HV) secundaria a RDP. Demostraron que los pacientes sometidos a vitrectomía temprana (≤ 6 semanas) presentaron menos complicaciones postoperatorias y de menor gravedad en comparación con el grupo bajo tratamiento diferido (> 6 semanas), lo que redujo significativamente, en 60%, la probabilidad de deterioro visual y tuvo una mejoría en la agudeza visual mejor corregida (AVMC) a los 12 meses de evolución.⁹
5. Uso de fármacos preoperatorios que bloquean el VEGF: Shaikh *et al.* y Patel *et al.*, ambos en 2024, sugieren el uso de anti-VEGF ya que reducen la progresión de nuevos vasos, el sangrado intraoperatorio y la duración del

procedimiento, lo cual mejora los resultados. El momento adecuado para su administración debe ser dentro de los 7 días previos a la intervención para evitar complicaciones secundarias a su uso.^{7,10}

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sugieren que la intervención quirúrgica o vitrectomía temprana, como se mencionó por primera vez desde 1980 de acuerdo con el estudio fundamental en el tema, *Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study* (DRVS) en su reporte a los 2 y 4 años de seguimiento, en pacientes con RDP seleccionados (hemorragia vítrea reciente, mayor beneficio en pacientes con diabetes mellitus tipo 1), sigue siendo hasta el momento una estrategia terapéutica segura, efectiva y con mejor pronóstico visual que esperar a la progresión de la enfermedad para intervenir quirúrgicamente.^{11,12} Lo reportado por DRVS, es una evidencia que aún se utiliza como referencia e incluso se emplea como base en guías clínicas sobre esta cirugía.

Tan *et al.* reportaron en 2023 el mantenimiento de la agudeza visual y baja tasa de complicaciones intraoperatorias que respaldan que la intervención temprana es segura y puede contribuir a preservar la visión funcional a largo plazo,⁸ lo que coincide con lo observado por Anguita *et al.* (2025) y Confalonieri *et al.* en 2023, quienes encontraron que los pacientes intervenidos de manera temprana presentaron una menor progresión hacia complicaciones severas en comparación con aquellos tratados de forma diferida.^{9,13}

A diferencia del abordaje tradicional, que prioriza la intervención hasta la aparición de complicaciones severas (desprendimiento de retina traccional con involucro macular), la cirugía temprana ha demostrado que preserva la función visual, reduce la severidad de complicaciones postoperatorias y la tasa de recurrencia de neovasos o proliferaciones que se tiene con el manejo conservador como el láser o el medicamento intravítreo antiangiogénico.¹⁰ Esto al estar menos dañada la anatomía y encontrarse menor afección del área de mejor visión central (mácula), lo cual facilita la técnica y reduce el tiempo quirúrgico.

Con respecto al uso complementario de anti-VEGF preoperatorios, estudios como el de Shaikh *et al.* (2024) y Patel *et al.* (2024) coinciden en que el uso combinado de anti-VEGF y vitrectomía disminuye el riesgo de sangrado intraoperatorio y reduce la duración quirúrgica, lo cual propicia mejores resultados visuales.^{7,10} Sin embargo, no debe ignorarse que el uso indiscriminado de estos fármacos en pacientes con alto riesgo puede favorecer cambios fibrovasculares adversos y aumentar la probabilidad de desprendimiento traccional. Por ello, Chen *et al.*, Papavasileiou *et al.* y

Tan *et al.* resaltan la importancia de la correcta selección de candidatos.^{14,15,16} La recomendación general en pacientes que ya tienen proliferaciones o tejido glial a los que se les planea aplicar el medicamento antiangiogénico es que estos sean intervenidos en un lapso de 6 a 14 días después de la aplicación del medicamento,¹⁷ para así obtener el beneficio de este al aplicarse en el prequirúrgico con la finalidad de un mejor pronóstico visual.^{18,19}

De acuerdo con Trujillo *et al.*, la técnica actual de cirugía de retina o de vitrectomía, con calibre pequeño como el 27 G, que es del tamaño de una aguja de insulina, el mismo calibre con el que se ponen los medicamentos intraoculares en consultorio, permite que los procedimientos se realicen con anestesia tópica, sin necesidad de sedación profunda.²⁰ Al ser procedimientos seguros, con menor costo y menor tiempo transquirúrgico, es factible realizarlos incluso en áreas de procedimientos menores. Esto es de principal beneficio en casos seleccionados, aunque también factible en casos complejos,²¹ como los pacientes con hemorragia vítrea sin desprendimiento de retina.^{22,23,24}

Finalmente, las publicaciones más recientes de Ohara *et al.* y Xiang *et al.* concluyen que la alta tasa de éxito anatómico y la seguridad de estos procedimientos quirúrgicos en pacientes sometidos a vitrectomía con calibre pequeño^{25,26} se suma a la fuerte recomendación que se ha hecho desde hace décadas de que es una de las principales opciones de tratamiento en pacientes con complicaciones iniciales por RDP.

A nivel local, hay factores que limitan la implementación de la vitrectomía temprana. En México, se tiene el siguiente panorama que explica la principal causa de ceguera irreversible en población económicamente activa por retinopatía diabética: cuando inicia la etapa de proliferación, hay síntomas de baja visual por hemorragia vítrea recurrente y se opta inicialmente por manejo conservador con láser o aplicación de medicamento antiangiogénico (aun cuando estos no siempre logran detener la progresión de la enfermedad) y se carece de un seguimiento estrecho, si en la cita de control ya hay daño estructural irreversible, se pierde la oportunidad de una intervención quirúrgica temprana que ofrecía un mejor pronóstico visual. El otro panorama es la población

con detección tardía de la RDP y limita las oportunidades de un abordaje preventivo. En población mexicana con proliferación fibrovascular severa, algunos estudios locales han observado que el pronóstico visual post-vitrectomía puede ser limitado cuando la enfermedad está avanzada, lo cual sugiere el beneficio potencial de hacer cirugía antes de un daño estructural irreversible.²⁷ A esto se suma principalmente la percepción que tienen médicos y pacientes de un alto riesgo quirúrgico.

Conclusiones

La evidencia disponible indica que la vitrectomía temprana en pacientes seleccionados con RDP, como hemorragia vítrea recurrente o persistente de 1 a 3 meses, actividad de retinopatía (neovasos), riesgo de desprendimiento de retina y edema macular traccional, constituye una intervención segura y eficaz, con potencial de preservar la visión funcional y limitar la progresión de la historia natural de la enfermedad. El objetivo fundamental es prevenir la principal causa de ceguera visual irreversible en México en población entre 25 y 74 años. Más allá de sus beneficios visuales y anatómicos, los hallazgos anatómicos de la retina (desprendimiento o isquemia) encontrados previamente y durante la cirugía son clave, pues representan un factor determinante en los desenlaces visuales. Esto subraya la necesidad de fortalecer la detección y referencia temprana desde la atención de primer nivel.

Asimismo, es relevante aclarar que la evidencia actual, aunque prometedora, todavía es limitada por el diseño y tamaño muestral de los estudios disponibles al momento de la revisión. De ahí la importancia de impulsar ensayos clínicos prospectivos y multicéntricos que permitan definir criterios estandarizados de selección para la elección de pacientes con complicaciones tempranas para establecer un tratamiento quirúrgico oportuno.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025;48(1 Suppl 1):S27-49. doi: 10.2337/dc25-S002
2. Dirección General de Epidemiología. Informe Trimestral Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de Diabetes Mellitus Tipo 2. México: Secretaría de Salud; 27 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia>
3. Hurley JB. Retina Metabolism and Metabolism in the Pigmented Epithelium: A Busy Intersection. *Annu Rev Vis Sci*. 2025;7:1-20. doi: 10.1146/annurev-vision-100419
4. Zhang C, Gu L, Xie H, et al. Glucose transport, transporters and metabolism in diabetic retinopathy. *Biochimica et Biophysica*

- Acta(BBA)-MolecularBasisofDisease. 2024;1870(3):166995. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925443923003617?via%3Dihub>
5. Jampol LM, Glassman AR, Sun J. Evaluation and Care of Patients with Diabetic Retinopathy. *N Engl J Med*. 2020;382(17):1629-37.
 6. Alsoudi AF, Wai KM, Koo E, et al. Initial Therapy of Panretinal Photocoagulation vs Anti-VEGF Injection for Proliferative Diabetic Retinopathy. *JAMA Ophthalmol*. 2024;142(10):972-5.
 7. Shaikh N, Kumar V, Ramachandran A, et al. Vitrectomy for cases of diabetic retinopathy. *Indian J Ophthalmol*. 2024;72(12):1704. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11727963/>
 8. Tan SZ, Steel DH, Stanzel B V, et al. Safety and effectiveness of pre-emptive diabetic vitrectomy in patients with severe, non-fibrotic retinal neovascularisation despite panretinal photocoagulation. *Eye*. 2022;37(8):1553. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10219936/>
 9. Anguita R, Ferro Desideri L, Schwember P, et al. Early Versus Delayed Vitrectomy for Vitreous Hemorrhage Secondary to Proliferative Diabetic Retinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2025;270:237-44. Disponible en: <https://www.ajo.com/action/showFullText?pii=S0002939424004884>
 10. Patel NC, Hsieh YT, Yang CM, et al. Vitrectomy for diabetic retinopathy: A review of indications, techniques, outcomes, and complications. *Taiwan J Ophthalmol*. 2024;14(4):519. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11717329/>
 11. Berrocal MH. The benefits of early surgical intervention for diabetic retinopathy: modern tools and techniques make vitrectomy an important early treatment option. *Retina Today*. 2021;16(6). Disponible en: <https://retinatoday.com/articles/2021-sept/the-benefits-of-early-surgical-intervention-for-diabetic-retinopathy>
 12. Berrocal MH, Acaba-Berrocal L, Acaba AM. Long-Term Outcomes of Same Patient Eyes Treated with Pars Plana Vitrectomy in One Eye and Conventional Treatment in the Other for Complications of Proliferative Diabetic Retinopathy. *J Clin Med*. 2022;11(18):5399. doi: 10.3390/jcm11185399
 13. Confalonieri F, Barone G, Ferraro V, et al. Early versus Late Pars Plana Vitrectomy in Vitreous Hemorrhage: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2023;12(20):6652. doi: 10.3390/jcm12206652
 14. Chen SN, Chen SJ, Wu TT, et al. Refining vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2023 Dec 1;261(12):3659. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10667443/>
 15. Papavasileiou E, Vasalaki M, Garnavou-Xirou C, et al. Vitrectomy with fibrovascular membrane delamination for proliferative diabetic retinopathy with or without preoperative Avastin. *Hell J Nucl Med*. 2017;20(Suppl):161. doi: 10.1111/j.1755-3768.2017.02313
 16. Tan Y, Fukutomi A, Sun MT, et al. Anti-VEGF crunch syndrome in proliferative diabetic retinopathy: A review. *Surv Ophthalmol*. 2021;66:926-32. doi: 10.1016/j.survophthal.2021.03.001
 17. Derveniz P, Derveniz N, Smith JM, et al. Anti-vascular endothelial growth factors in combination with vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;5(5):CD008214. doi: 10.1002/14651858.CD008214.pub4
 18. Chatziralli I, Loewenstein A. Intravitreal Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Agents for the Treatment of Diabetic Retinopathy: A Review of the Literature. *Pharmaceutics*. 2021;13(8):1137. doi: 10.3390/pharmaceutics13081137
 19. Bahr TA, Bakri SJ. Update on the Management of Diabetic Retinopathy: Anti-VEGF Agents for the Prevention of Complications and Progression of Nonproliferative and Proliferative Retinopathy. *Life (Basel)*. 2023;13(5):1098. doi: 10.3390/life13051098
 20. Trujillo-Sanchez GP, Gonzalez-De La Rosa A, Navarro-Partida J, et al. Feasibility and safety of vitrectomy under topical anesthesia in an office-based setting. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66(8):1136-40. doi: 10.4103/ijo.IJO_289_18
 21. Verma S, Shiny H, Azad SV, et al. Evaluation of twenty-seven-gauge vitrectomy for complex proliferative diabetic retinopathy. *Oman J Ophthalmol*. 2023;16(1):18-22. doi: 10.4103/ojo.ojo_348_21
 22. Oshima Y, Wakabayashi T, Sato T, et al. A 27-gauge instrument system for transconjunctival sutureless microincision vitrectomy surgery. *Ophthalmology*. 2010;117:93-102.e2. doi: 10.1016/j.optha.2009.06.043
 23. Trujillo-Sanchez GP, Gonzalez-De La Rosa A, Navarro-Partida J, et al. Response to comment on: Feasibility and safety of vitrectomy under topical anesthesia in an office-based setting. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2019;67(1):182-3. doi: 10.4103/ijo.IJO_1516_18
 24. Nishigushi R, Usui-Ouchi A, Sakanishi Y, et al. Outcomes, efficacy and risk factors of 27-Gauge vitrectomy for diabetic tractional retinal detachment in Japanese patients. *Jpn J Ophthalmol*. 2025;69(1):59-65. doi: 10.1007/s10384-024-01135-6
 25. Ohara H, Torikai T, Takeuchi J, et al. Comparison of 27-Gauge to 25-Gauge Vitrectomy in Patients with Tractional Retinal Detachment Associated with Proliferative Diabetic Retinopathy. *J Clin Med*. 2025;14(7):2533. doi: 10.3390/jcm14072533
 26. Xiang W, Fang D, Jiang X, et al. 27Gauge vitrectomy vs. 25gauge vitrectomy in the management of proliferative diabetic retinopathy with preoperative intravitreal injection of conbercept. *Exp Ther Med*. 2023;26(4):472. doi: 10.3892/etm.2023.12171
 27. Béjar-Cornejo F, Robredo-Torres V. Electrorretinograma estandarizado en pacientes sometidos a vitrectomía por retinopatía diabética proliferativa avanzada. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2014;88(1):16-9. doi: 10.1016/j.mexoft.2014.04.002