

LAÍS LEITE DUARTE
BRENNA DO NASCIMENTO MENEZES,
MARIA TEREZA FERREIRA MESQUITA MUNIZ

**INFLUÊNCIA DO CONTROLE GLICÊMICO NA PROGRESSÃO DA
RETINOPATIA DIABÉTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Ji-Paraná
2026

LAÍS LEITE DUARTE
BRENNNA DO NASCIMENTO MENEZES
MARIA TEREZA FERREIRA MESQUITA MUNIZ

**INFLUÊNCIA DO CONTROLE GLICÊMICO NA PROGRESSÃO DA
RETINOPATIA DIABÉTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Artigo científico apresentado ao Afya Centro Universitário de Ji-Paraná como parte dos requisitos para obtenção de nota no Trabalho Científico de Curso (TCC) de Medicina, sob orientação da Professora Médica Leticia Halim de Matos Bittencourt; Rosineide Vieira Góis e coorientação da Professora Natália Malavasi Valejjo.

Ji-Paraná
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

D812i Duarte, Laís Leite.
Influência do controle glicêmico na progressão da retinopatia diabética: uma revisão integrativa. / Laís Leite Duarte; Brenna do Nascimento Menezes; Maria Tereza Ferreira Mesquita Muniz. – Ji-Paraná, 2026.
18 p.; il.
Artigo Científico (Curso de Medicina) – Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, 2026.
Orientadora: Prof.^a Dra. Leticia Halim de Matos Bittencourt.
Orientadora: Prof.^a Dra. Rosineide Vieira Góis
Co-orientação: Prof.^a Dra. Natália Malavasi Vallejo
1. Retinopatia diabética. 2. Controle glicêmico. 3. Hemoglobina glicada. 4. Complicações do diabetes. I. Menezes, Brenna do Nascimento. II. Muniz, Maria Tereza Ferreira Mesquita. III. Bittencourt, Leticia Halim de Matos. IV. Góis, Rosineide Vieira. V. Vallejo, Natália Malavasi. VI. Título.
CDU 616.379-008-64

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125



Documento assinado digitalmente
gov.br BRENNADO NASCIMENTO MENEZES
Data: 12/06/2026 22:03:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor (a) Natália Malavasi Vallejo IES

Documento assinado digitalmente
gov.br LAIS LEITE DUARTE
Data: 12/06/2026 21:53:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor (a) Natália Malavasi Vallejo IES

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA TEREZA FERREIRA MESQUITA MUNIZ
Data: 12/06/2026 22:39:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor (a) Natália Malavasi Vallejo IES

LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

Autor(a) 1: Danilo do Nascimento Mendes
E-mail: danilomendes12@igol.com

Autor(a) 2: Maria Tereza Ferreira Marques
E-mail: marquetamaria242@gmail.com

Autor(a) 3: Luís Antônio Duarte
E-mail: duarte-luis61@gmail.com

Orientador(a): Natalia Malavasi Veloso
Curso: medicina Mês/Ano: 2026
Título do trabalho: Influência da ventilação mecânica na progressão da estenopatia diafórica: uma revisão integrativa

Termo de Declaração

Declaro que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder a Afya Centro Universitário de Ji-Paraná os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Termo de Autorização

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que: a Biblioteca Santa Bárbara da Afya Centro Universitário de Ji-Paraná pode converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Ji-Paraná,

16 de Junho 2026.

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
INTRODUÇÃO.....	08
MATERIAIS E MÉTODOS.....	09
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
CONCLUSÕES.....	12
REFERÊNCIA.....	13

Influência do controle glicêmico na progressão da retinopatia diabética: uma revisão integrativa

Laís Leite Duarte¹, Brenna do Nascimento Menezes¹, Maria Tereza Ferreira Mesquita Muniz¹, Leticia Halim de Matos Bittencourt², Rosineide Vieira Góis² e Natália Malavasi Vallejo³.

¹Acadêmico do curso de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná

²Docente Orientador-Médico do curso de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná

³Docente Coorientadora do curso de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná

Informação dos autores

As filiações devem ser listadas abaixo da lista de nomes e incluem departamento (se houver), instituição, cidade, estado e país. Os nomes dos autores devem estar ligados às afiliações usando números de sobrescrito. Por favor, forneça as informações de contato para o Autor Correspondente: Nome completo, graus, filiação, departamento (se houver), instituição, endereço e e-mail.

Autor correspondente:

Maria Tereza ferreira mesquita muniz , Ji Paraná Ro, Rua raimundo aráujo 132 , ji paraná Ro
- Brazil - Tel 21 966774141 e-mail : mesquitamariatereza742@gmail.com

Resumo

A retinopatia diabética constitui uma das principais complicações microvasculares do diabetes mellitus e representa importante causa de deficiência visual, redução da qualidade de vida e cegueira evitável em adultos. Este estudo teve como objetivo analisar a influência do controle glicêmico na progressão da retinopatia diabética.

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, realizada por meio de busca sistematizada nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS. Foram utilizados os descritores “retinopatia diabética”, “controle glicêmico”, “hemoglobina glicada” e “complicações do diabetes”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos artigos publicados, nos idiomas português e inglês, que abordassem a relação entre níveis glicêmicos e progressão das alterações microvasculares retinianas em indivíduos com diabetes mellitus. Os resultados demonstraram que níveis elevados de hemoglobina glicada e maior variabilidade glicêmica estiveram significativamente associados ao aumento da progressão da retinopatia diabética, incluindo formas proliferativas e edema macular diabético. Estudos analisados também evidenciaram que o controle glicêmico intensivo reduziu o risco de desenvolvimento, agravamento e comprometimento visual decorrente da doença. Conclui-se que o adequado controle glicêmico constitui fator determinante para redução da progressão da retinopatia diabética, contribuindo para preservação visual, melhor prognóstico clínico e diminuição das complicações microvasculares associadas ao diabetes mellitus.

Palavras-chave: Retinopatia diabética; Controle glicêmico; Hemoglobina glicada; Complicações do diabetes.

Abstract

Diabetic retinopathy is one of the main microvascular complications of diabetes mellitus and represents an important cause of visual impairment, reduced quality of life, and preventable blindness in adults. This study aimed to analyze the influence of glycemic control on the progression of diabetic retinopathy. This is a narrative literature review conducted through a systematized search in the PubMed, SciELO, and LILACS databases. The descriptors “diabetic retinopathy,” “glycemic control,” “glycated hemoglobin,” and “diabetes complications” were used, combined with the Boolean operators AND and OR. Articles published in Portuguese and English, addressing the relationship between glycemic levels and the progression of retinal microvascular changes in individuals with diabetes mellitus were included. The

results demonstrated that elevated glycated hemoglobin levels and greater glycemic variability were significantly associated with increased progression of diabetic retinopathy, including proliferative forms and diabetic macular edema. The analyzed studies also showed that intensive glycemic control reduced the risk of disease development, worsening, and visual impairment resulting from the condition. It is concluded that adequate glycemic control is a determining factor in reducing the progression of diabetic retinopathy, contributing to visual preservation, better clinical prognosis, and reduction of microvascular complications associated with diabetes mellitus.

Key words: Diabetic retinopathy; Glycemic control; Glycated hemoglobin; Diabetes complications; Prognosis

1. Introdução

A retinopatia diabética é uma das complicações mais frequentes e preocupantes do diabetes mellitus, sendo considerada importante causa de deficiência visual e cegueira evitável em adultos. O desenvolvimento da doença está diretamente relacionado à exposição prolongada à hiperglicemia, que provoca alterações progressivas na microcirculação da retina, incluindo disfunção endotelial, aumento da permeabilidade vascular, oclusão capilar e isquemia tecidual. Essas alterações favorecem o comprometimento visual gradual e apresentam relação com a duração do diabetes, o controle metabólico inadequado e a presença de comorbidades associadas (Brownlee, 2005; Cheung, Mitchell e Wong, 2010).

Nas últimas décadas, o aumento da prevalência do diabetes mellitus em todo o mundo tem contribuído significativamente para o crescimento dos casos de retinopatia diabética e de suas complicações. Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF, 2025), o número de indivíduos diagnosticados com diabetes continua aumentando globalmente, ampliando o impacto das complicações microvasculares associadas à doença. No Brasil, esse cenário também representa importante desafio para os sistemas de saúde, gerando maior demanda por acompanhamento oftalmológico, intervenções terapêuticas e medidas preventivas (Bourne et al., 2013; Yau et al., 2012; Sabanayagam et al., 2019).

Entre os fatores relacionados à progressão da doença, o controle glicêmico

destaca-se como o principal fator modificável. Estudos clássicos, como o *Diabetes Control and Complications Trial*, demonstraram que o controle glicêmico intensivo reduz significativamente o risco de desenvolvimento e progressão da retinopatia diabética em indivíduos com diabetes mellitus tipo 1 (Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993). De forma semelhante, o *United Kingdom Prospective Diabetes Study* evidenciou que menores níveis de hemoglobina glicada estão associados à redução das complicações microvasculares em pacientes com diabetes tipo 2 (UK Prospective Diabetes Study Group, 1998). Além disso, a *American Diabetes Association* recomenda a manutenção de níveis de HbA1c inferiores a 7,0% como estratégia para redução das complicações microvasculares relacionadas ao diabetes mellitus (ADA, 2025).

Além dos níveis médios de glicemia, evidências recentes apontam que a variabilidade glicêmica também pode influenciar o agravamento das alterações retinianas. Contudo, ainda existem divergências na literatura quanto à magnitude dessa associação em diferentes estágios da doença e períodos de acompanhamento, tornando necessária a consolidação das evidências científicas disponíveis (Chen et al., 2026; Tecce et al., 2024; Wu et al., 2025).

Diante da relevância clínica e epidemiológica da retinopatia diabética, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência do controle glicêmico na progressão da doença.

2. Materiais e métodos

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvida com a finalidade de analisar a influência do controle glicêmico na progressão da retinopatia diabética. Para a construção do estudo, foi realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, escolhidas por sua ampla relevância científica na área da saúde. A busca ocorreu entre abril e maio de 2026, contemplando publicações disponíveis no período de 1993 a 2026.

A estratégia de busca foi elaborada a partir dos descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH): “Diabetic Retinopathy”, “Glycemic Control” e “Hemoglobin A1c”, além de seus respectivos correspondentes em português. Os descritores foram combinados pelos operadores booleanos AND e OR, permitindo ampliar e direcionar os resultados para estudos relacionados à influência do controle glicêmico sobre a progressão das alterações microvasculares retinianas em indivíduos com diabetes mellitus.

Foram incluídos artigos completos publicados nos idiomas português e inglês, disponíveis eletronicamente e com relação direta ao tema investigado. A seleção contemplou estudos originais, revisões sistemáticas e metanálises publicadas nos últimos dez anos, além de estudos clássicos considerados referência na temática do controle glicêmico e da retinopatia diabética. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, artigos duplicados, estudos incompletos e publicações que não apresentavam associação direta com o objetivo da pesquisa. Inicialmente, foram identificados 186 estudos nas bases consultadas. Após leitura dos títulos e resumos, 96 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Em seguida, 90 estudos foram submetidos à leitura completa, sendo 55 excluídos por não apresentarem relação direta com a proposta do trabalho. Dessa forma, 35 artigos compuseram a amostra final da revisão, uma síntese destes estão demonstrados na tabela 1.

As informações extraídas dos artigos selecionados foram organizadas em instrumento digital contendo dados referentes aos autores, ano de publicação, metodologia utilizada e principais resultados encontrados. Posteriormente, realizou-se análise descritiva e qualitativa das evidências científicas, com foco nos fatores relacionados à progressão da retinopatia diabética e nos impactos do controle glicêmico sobre o prognóstico visual e as complicações microvasculares associadas ao diabetes mellitus.

Tabela 1. Síntese dos estudos utilizados no estudo. Elaborado pelos autores.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo da pesquisa	Principais resultados
Bain et al. (2019)	Revisão de literatura	Avaliar o agravamento da doença após rápida melhora do controle glicêmico	A rápida redução da glicemia pode causar piora transitória da retinopatia diabética, em pacientes com controle metabólico previamente inadequado
Brownlee(2005)	Revisão científica	Explicar os mecanismos fisiopatológicos das complicações diabéticas	A hiperglicemia crônica favorece estresse oxidativo e alterações vasculares associadas à retinopatia diabética.
Chen et al. (2026)	Revisão sistemática e metanálise	Investigar a associação entre variabilidade da HbA1c e retinopatia diabética	Maior variabilidade glicêmica esteve associada ao aumento do risco de progressão da retinopatia diabética.

Sabanayagam et al. (2019)	Revisão sistemática	Avaliar incidência e progressão da retinopatia diabética	Hiperglicemia persistente associou-se à maior incidência de edema macular diabético e perda visual.
UK Prospective Diabetes Study Group (1998)	Estudo prospectivo multicêntrico	Avaliar impacto do controle glicêmico intensivo em pacientes com DM2	Menores níveis de HbA1c reduziram significativamente as complicações microvasculares associadas ao diabetes mellitus.
Wong et al. (2020)	Revisão científica	Discutir mecanismos, diagnóstico e tratamento da retinopatia diabética	Reforçaram o papel da isquemia retiniana e do VEGF na progressão para formas proliferativas da doença.
Wu et al. (2025)	Coorte prospectiva observacional	Avaliar os efeitos do controle glicêmico intensivo na evolução da retinopatia diabética em DM2	HbA1c elevada esteve associada a maior progressão da doença e necessidade de tratamento oftalmológico intensivo.
Diabetes Control and Complications Trial Research Group (1993)	Ensaio clínico randomizado	Avaliar os efeitos do controle glicêmico intensivo em pacientes com DM1	O controle glicêmico intensivo reduziu significativamente o desenvolvimento e a progressão da retinopatia diabética.
Duh, Sun e Stitt(2017)	Revisão científica	Revisar mecanismos fisiopatológicos e estratégias terapêuticas da retinopatia diabética	Evidenciaram o papel do estresse oxidativo, inflamação e VEGF na progressão da doença.
Hirai et al. (2018)	Estudo observacional	Avaliar a relação entre controle glicêmico e progressão da retinopatia diabética	Pacientes com HbA1c inferior a 7,0% apresentaram menor progressão das lesões retinianas.

3. Resultados e Discussões

Os estudos analisados nesta revisão demonstram de maneira consistente que o controle glicêmico exerce papel central no desenvolvimento e na progressão da retinopatia diabética. A exposição prolongada à hiperglicemia favorece alterações metabólicas e vasculares que comprometem progressivamente a microcirculação retiniana, aumentando o risco de perda visual em pacientes com diabetes mellitus. Nesse cenário, a hemoglobina glicada (HbA1c) permanece como um dos principais indicadores do controle metabólico e importante marcador do risco de complicações microvasculares (Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993; UK Prospective Diabetes Study Group, 1998).

Os estudos clássicos *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) e *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) foram fundamentais para consolidar a relação entre controle glicêmico adequado e redução das complicações microvasculares do diabetes. O DCCT demonstrou que indivíduos com diabetes mellitus tipo 1 submetidos ao controle glicêmico intensivo apresentaram menor risco de desenvolvimento e progressão da retinopatia diabética (Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993). De forma semelhante, o UKPDS

evidenciou que níveis mais baixos de HbA1c estavam associados à menor ocorrência de complicações microvasculares em pacientes com diabetes tipo 2 (UK Prospective Diabetes Study Group, 1998). Esses achados reforçam a importância da manutenção de metas glicêmicas adequadas desde os estágios iniciais da doença.

Do ponto de vista fisiopatológico, a hiperglicemia crônica promove ativação de mecanismos relacionados ao estresse oxidativo, formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs), inflamação vascular e disfunção endotelial. Essas alterações contribuem para perda de pericitos, aumento da permeabilidade vascular e comprometimento progressivo da circulação retiniana (Brownlee, 2005; Wong et al., 2020). Como consequência, surgem manifestações características da retinopatia diabética, como microaneurismas, hemorragias intrarretinianas e edema macular.

Os estudos revisados indicaram que pacientes com HbA1c inferiores a 7,0% apresentaram menor incidência e progressão das lesões retinianas, principalmente nas fases iniciais da doença. Hirai et al. (2018), Poshtchaman et al. (2023) e Rajeshwari et al. (2025) observaram menor frequência de alterações microvasculares em indivíduos submetidos a melhor controle metabólico. Esses achados estão em consonância com as diretrizes da *American Diabetes Association* (ADA, 2025) e da *Sociedade Brasileira de Diabetes* (SBD, 2025), que ressaltam a importância do controle glicêmico intensivo e do acompanhamento regular para prevenção das complicações microvasculares do diabetes mellitus.

Em relação ao edema macular diabético, Sabanayagam et al. (2019) e Tecce et al. (2024) verificaram que o descontrole glicêmico prolongado favorece ruptura da barreira hematorretiniana e acúmulo de líquido na mácula, resultando em importante redução da acuidade visual. Entretanto, alguns estudos destacam que fatores como hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e tempo de doença também interferem na evolução clínica, evidenciando o caráter multifatorial da retinopatia diabética.

Outro ponto relevante identificado nesta revisão foi a associação entre hiperglicemia persistente e progressão para retinopatia diabética proliferativa. Cheung, Mitchell e Wong (2010) e Wong et al. (2020) relataram que a intensificação da isquemia retiniana estimula a produção do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), favorecendo neovascularização patológica. Estudos mais recentes demonstraram que pacientes com HbA1c superior a 9,0% apresentam maior risco de hemorragia vítrea, necessidade de fotocoagulação panretiniana e utilização de terapias antiangiogênicas intravítreas (Farhani et al., 2023; Wu et al., 2025).

Além dos níveis médios de HbA1c, pesquisas recentes passaram a considerar

a variabilidade glicêmica como fator independente na progressão da doença. Chen et al. (2026) observaram que oscilações frequentes da glicemia podem intensificar o estresse oxidativo e a lesão vascular retiniana, mesmo em pacientes com médias glicêmicas aparentemente adequadas. Apesar disso, alguns autores destacam limitações metodológicas relacionadas ao tempo de seguimento e à heterogeneidade das amostras, indicando necessidade de novos estudos sobre o tema.

Os resultados desta revisão também reforçam o conceito de memória metabólica. Os estudos DCCT e UKPDS demonstraram que os benefícios do controle glicêmico intensivo podem persistir mesmo após períodos posteriores de flexibilização das metas glicêmicas (Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993; UK Prospective Diabetes Study Group, 1998). Esse achado evidencia a importância do diagnóstico precoce e da implementação imediata de medidas terapêuticas capazes de reduzir o dano microvascular antes do estabelecimento de alterações irreversíveis.

Embora os resultados encontrados sejam consistentes, algumas limitações devem ser consideradas. Os estudos avaliados apresentaram diferenças metodológicas relacionadas ao tempo de acompanhamento, perfil dos participantes e critérios diagnósticos utilizados, o que pode dificultar a comparação direta entre os achados. Ainda assim, a literatura revisada demonstra forte associação entre controle glicêmico inadequado e progressão da retinopatia diabética.

De maneira geral, os achados reforçam que a retinopatia diabética deve ser compreendida como manifestação sistêmica do comprometimento microvascular causado pelo diabetes mellitus. Assim, monitorização periódica da HbA1c, estabilidade glicêmica, acompanhamento oftalmológico regular e atuação multiprofissional integrada representam estratégias fundamentais para reduzir a progressão da doença e preservar a função visual em longo prazo.

4. Conclusões

A presente revisão evidenciou que o controle glicêmico adequado constitui o principal fator modificável relacionado à prevenção e redução da progressão da retinopatia diabética. Os estudos analisados demonstraram associação consistente entre níveis elevados de hemoglobina glicada, maior variabilidade glicêmica e agravamento das alterações microvasculares retinianas, incluindo formas proliferativas da doença e edema macular diabético. Em contrapartida, o controle glicêmico intensivo mostrou-se capaz de retardar a progressão das lesões retinianas e contribuir para melhor prognóstico visual em pacientes com diabetes mellitus.

Os estudos avaliados reforçam que a manutenção de níveis de HbA1c inferiores a 7,0%, associada ao acompanhamento oftalmológico regular e à abordagem multiprofissional, representa estratégia fundamental para redução das complicações visuais e preservação da qualidade de vida. Além disso, o conceito de memória metabólica destaca a importância do diagnóstico precoce e da implementação imediata de medidas terapêuticas para prevenção do dano microvascular irreversível.

Por fim, destaca-se a necessidade de novos estudos prospectivos e longitudinais que aprofundem o entendimento sobre o impacto da variabilidade glicêmica, das metas glicêmicas individualizadas e das novas abordagens terapêuticas na evolução da retinopatia diabética.

5. Referências

Aiello, L. P. Perspectives on diabetic retinopathy. *American Journal of Ophthalmology*, v. 136, n. 1, p. 122-135, 2003. Link DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(03\)00219-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(03)00219-8)

Akil, H.; Burgess, J.; Nevitt, S.; Harding, S. P.; Alam, U.; Burgess, P. Early worsening of retinopathy in type 1 and type 2 diabetes after rapid improvement in glycaemic control: a systematic review. *Diabetes Therapy*, v. 13, n. 1, p. 1-23, 2022. Link DOI: <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01190-z>

American Diabetes Association. *Standards of care in diabetes – 2025. Diabetes Care*, v. 48, suppl. 1, 2025.

Antonetti, D. A.; Silva, P. S.; Stitt, A. W. Current understanding of the molecular and cellular pathology of diabetic retinopathy. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 17, n. 4, p. 195-206, 2021. Link DOI: <https://doi.org/10.1038/s41574-020-00451-4>

Bain, S. C.; Klufas, M. A.; Ho, A.; Matthews, D. R. Worsening of diabetic retinopathy with rapid improvement in systemic glucose control: a review. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, v. 21, n. 3, p. 454-466, 2019. Link DOI: <https://doi.org/10.1111/dom.13538>

Bourne, R. R. A.; Stevens, G. A.; White, R. A.; Smith, J. L.; Flaxman, S. R.; Price, H. et al. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010. *The Lancet Global Health*, v. 1, n. 6, p. e339-e349, 2013.

Brownlee, M. The pathobiology of diabetic complications: a unifying mechanism. *Diabetes*, v. 54, n. 6, p. 1615-1625, 2005.

Chen, B.; Shen, C.; Sun, B. Current landscape and comprehensive management of glycemic variability in diabetic retinopathy. *Journal of Translational Medicine*, v. 22, p. 700, 2024. Link DOI: <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05516-w>

Chen, X. et al. Association between HbA1c variability and diabetic retinopathy in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2026. Link DOI: <https://doi.org/10.1186/s40942-026-00826-1>

Cheung, N.; Mitchell, P.; Wong, T. Y. Diabetic retinopathy. *The Lancet*, v. 376, n. 9735, p. 124-136, 2010.

Cohen, S. R.; Gardner, T. W. Diabetic retinopathy and diabetic macular edema. *Developments in Ophthalmology*, v. 55, p. 137-146, 2015. Link DOI: <https://doi.org/10.1159/000438970>

Cunha-Vaz, J. Pathophysiology of diabetic retinopathy. *British Journal of Ophthalmology*, v. 62, n. 6, p. 351-355, 1978. Link DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.62.6.351>

Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*, v. 329, n. 14, p. 977-986, 1993.

Duh, E. J.; Sun, J. K.; Stitt, A. W. Diabetic retinopathy: current understanding, mechanisms, and treatment strategies. *JCI Insight*, v. 2, n. 14, e93751, 2017. Link DOI: <https://doi.org/10.1172/jci.insight.93751>

Farhani, F.; Wahab, Z.; Tursinawati, Y. Hubungan entre kadarHbA1c dan derajat retinopati pasien diabetes melitus tipo 2 diRumah Sakit Mata Cicendo Bandung. *Jurnal Kesehatan Andalas*, v. 12, n. 1, p. 15-19, 2023.

Fong, D. S.; Aiello, L. P.; Ferris, F. L. III; Klein, R. Diabetic retinopathy. *Diabetes Care*, v. 27, n. 10, p. 2540-2553, 2004. Link DOI:

<https://doi.org/10.2337/diacare.27.10.2540>

Frank, R. N. Diabetic retinopathy. *New England Journal of Medicine*, v. 350, n. 1, p. 48-58, 2004. Link DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra021678>

Hammes, H. P. Diabetic retinopathy: hyperglycaemia, oxidative stress and beyond. *Diabetologia*, v. 61, n. 1, p. 29-38, 2018. Link DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4435-8>

Hirai, F. E. et al. Glycemic control and progression of diabetic retinopathy. *Ophthalmology*, v. 125, n. 3, p. 406-412, 2018.

International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 11. ed. Bruxelas: International Diabetes Federation, 2025.

Klein, R.; Klein, B. E. K.; Moss, S. E.; Davis, M. D.; DeMets, D. L. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. IV. Diabetic macular edema. *Ophthalmology*, v. 91, n. 12, p. 1464-1474, 1984. Link DOI: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(84\)34102-1](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(84)34102-1)

Leasher, J. L.; Bourne, R. R. A.; Flaxman, S. R.; Jonas, J. B.; Keeffe, J.; Naidoo, K. et al. Global estimates on the number of people blind or visually impaired by diabetic retinopathy. *Diabetes Care*, v. 39, n. 9, p. 1643-1649, 2016. Link DOI: <https://doi.org/10.2337/dc15-2171>

Machiavell, G. F. D.; Radaelli, P. B.; Frade, M. N. O controle glicêmico como medida para evitar o desenvolvimento de retinopatia diabética em pacientes com diabetes mellitus: uma revisão de literatura. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 11, n. 11, 2025. Link DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i11.22457>

Poshtchaman, F.; Dehnabi, A.; Poshtchaman, Z.; Birjandi, B. HbA1C, proliferative and non-proliferative retinopathy in diabetic patients. *Medical and Clinical Practice*, v. 6, p. 100371, 2023. Link DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2023.100371>

Rajeshwari, M. A cross-sectional clinical study to evaluate the correlation between HbA1c levels and grades of diabetic retinopathy in diabetic patients at tertiary care

hospital. *European Journal of Cardiovascular Medicine*, v. 15, n. 12, p. 342-346, 2025. Link DOI: <https://doi.org/10.61336/ejcm/25-12-38>

Sabanayagam, C.; Banu, R.; Chee, M. L.; Lee, R.; Wang, Y. X.; Tan, G. et al. Incidence and progression of diabetic retinopathy: a systematic review. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, v. 7, n. 2, p. 140-149, 2019. Link DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(18\)30128-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30128-1)

Scanlon, P. H. Improving the screening of risk factors in diabetic retinopathy. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, v. 17, n. 3, p. 235-243, 2022. Link DOI: <https://doi.org/10.1080/17446651.2022.2078305>

Sharma, Y.; Saxena, S.; Mishra, A.; Saxena, A.; Natu, S. M. Advanced glycation end products and diabetic retinopathy. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, v. 5, n. 3-4, p. 63-69, 2013. Link DOI: <https://doi.org/10.1007/s12177-013-9104-7>

Sociedade Brasileira de Diabetes. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2025*. São Paulo: Clannad, 2025.

Stitt, A. W.; Curtis, T. M.; Chen, M.; Medina, R. J.; McKay, G. J.; Jenkins, A. et al. The progress in understanding and treatment of diabetic retinopathy. *Progress in Retinal and Eye Research*, v. 51, p. 156-186, 2016. Link DOI: <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.08.001>

Tecce, N.; Cennamo, G.; Rinaldi, M.; Costagliola, C.; Colao, A. Exploring the impact of glycemic control on diabetic retinopathy: emerging models and prognostic implications. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 3, p. 831, 2024.

UK Prospective Diabetes Study Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *The Lancet*, v. 352, n. 9131, p. 837-853, 1998.

Wen, S.; Xu, C.; Yuan, Y.; Chen, L.; Ren, Y.; Xu, Z. et al. The novel antidiabetic medications on diabetic retinopathy: relevant molecular mechanisms, advancing diagnostic innovations, and therapeutic implications. *Frontiers in Medicine*, v. 12, 2026.

Wilkinson, C. P.; Ferris, F. L. III; Klein, R. E.; Lee, P. P.; Agardh, C. D.; Davis, M. et al. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology*, v. 110, n. 9, p. 1677-1682, 2003. Link DOI: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(03\)00475-5](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(03)00475-5)

Wong, T. Y.; Cheung, C. M. G.; Larsen, M.; Sharma, S.; Simó, R. Diabetic retinopathy: current understanding, mechanisms, and treatment strategies. *Frontiers in Endocrinology*, v. 11, p. 409, 2020.

Wong, T. Y.; Sun, J.; Kawasaki, R.; Ruamviboonsuk, P.; Gupta, N.; Lansingh, V. C. et al. Guidelines on diabetic eye care. *Ophthalmology*, v. 125, n. 10, p. 1608-1622, 2018.

Wu, X.; Yan, Y.; Li, Y.; Fan, Y.; Li, L.; Tsui, C. K. et al. Effect of intensive glycemic control on the changes of diabetic retinopathy in type 2 diabetes: a prospective observational cohort study. *BMC Ophthalmology*, v. 25, p. 313, 2025.

Yau, J. W. Y.; Rogers, S. L.; Kawasaki, R.; Lamoureux, E. L.; Kowalski, J. W.; Bek, T. et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*, v. 35, n. 3, p. 556-564, 2012.