

RETINOPATIA DIABÉTICA: PRINCIPAIS ASPECTOS DA DOENÇA

DIABETIC RETINOPATHY: KEY ASPECTS OF THE DISEASE

RETINOPATÍA DIABÉTICA: ASPECTOS CLAVES DE LA ENFERMEDAD

Julia Caramatti Ferreira¹
Julia Pitangueira Cardoso Fernandes²
Ana Carolina Campos Teodoro³
Gabriel Braga de Castro⁴
Daniella Didres Teixeira⁵
Luiza Figueiredo Ribeiro Almeida⁶
Vitória Rodrigues Queiroz⁷
Fernando Rodrigues Dias⁸
Núbia Rocha Queiroz⁹
Antonieta Botechia Dognani¹⁰
Isabela Gomes Lima¹¹
João Marcos Silva¹²

RESUMO: A retinopatia diabética (RD) é uma complicação grave do diabetes mellitus, caracterizada por alterações patológicas nos vasos sanguíneos da retina devido à hiperglicemia crônica. Ela pode levar à perda significativa da visão e até mesmo à cegueira, afetando a qualidade de vida dos pacientes de maneira substancial. A prevalência da RD é elevada em pacientes com diabetes tipo 1 e tipo 2, sendo influenciada por fatores como a duração da doença e o controle glicêmico inadequado. Mecanismos fisiopatológicos incluem a disfunção endotelial, a formação de microaneurismas e a neovascularização, todos contribuindo para a deterioração da saúde retinal. O diagnóstico é aprimorado por técnicas avançadas, como fotografia de fundo de olho, tomografia de coerência óptica (OCT) e angiografia por fluoresceína, que permitem a detecção precoce e o acompanhamento detalhado da doença. O tratamento da RD envolve abordagens como fotocoagulação a laser, terapias antiangiogênicas e corticosteroides, com o objetivo de controlar a progressão da doença e preservar a visão. Além disso, o controle rigoroso da glicemia e a triagem regular são essenciais para prevenir a progressão da RD e minimizar o impacto da doença na vida dos pacientes. Estratégias contínuas de manejo e novas pesquisas são necessárias para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes afetados, destacando a importância de uma abordagem multidisciplinar no tratamento da retinopatia diabética.

Palavras-chave: Retinopatia diabética. Diabetes mellitus. Complicações do diabetes.

¹Médica pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais.

²Acadêmica de Medicina. Faculdade Souza Marques.

³Acadêmica de Medicina. Universidade Presidente Antônio Carlos.

⁴Acadêmico de Medicina. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH.

⁵Acadêmica de Medicina. Universidade Presidente Antônio Carlos.

⁶Médica pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais.

⁷Acadêmica de Medicina. Universidade Presidente Antônio Carlos.

⁸Acadêmico de Medicina. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH.

⁹Médica pela Universidade Federal de Juiz de Fora - Governador Valadares.

¹⁰Acadêmica de Medicina. Unifenas – BH.

¹¹Acadêmica de Medicina. Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais.

¹²Médico pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

ABSTRACT: Diabetic retinopathy (DR) is a severe complication of diabetes mellitus, characterized by pathological changes in the retinal blood vessels due to chronic hyperglycemia. It can lead to significant vision loss and even blindness, substantially affecting patients' quality of life. The prevalence of DR is high in patients with both type 1 and type 2 diabetes, influenced by factors such as disease duration and inadequate glycemic control. Pathophysiological mechanisms include endothelial dysfunction, microaneurysm formation, and neovascularization, all contributing to retinal health deterioration. Diagnosis is enhanced by advanced techniques such as fundus photography, optical coherence tomography (OCT), and fluorescein angiography, which allow for early detection and detailed monitoring of the disease. Treatment of DR involves approaches like laser photocoagulation, antiangiogenic therapies, and corticosteroids, aiming to control disease progression and preserve vision. Additionally, strict glycemic control and regular screening are essential to prevent DR progression and minimize the impact of the disease on patients' lives. Continuous management strategies and new research are needed to improve clinical outcomes and the quality of life for affected patients, highlighting the importance of a multidisciplinary approach to diabetic retinopathy treatment.

Keywords: Diabetic retinopathy. Diabetes mellitus. Diabetes complications.

RESUMEN: La retinopatía diabética (RD) es una complicación grave de la diabetes mellitus, caracterizada por cambios patológicos en los vasos sanguíneos de la retina debido a la hiperglucemia crónica. Puede llevar a una pérdida significativa de la visión e incluso a la ceguera, afectando de manera sustancial la calidad de vida de los pacientes. La prevalencia de la RD es alta en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2, y está influenciada por factores como la duración de la enfermedad y el control glucémico inadecuado. Los mecanismos fisiopatológicos incluyen la disfunción endotelial, la formación de microaneurismas y la neovascularización, todos contribuyendo a la deterioración de la salud retinal. El diagnóstico se mejora con técnicas avanzadas, como la fotografía de fondo de ojo, la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la angiografía con fluoresceína, que permiten la detección temprana y el seguimiento detallado de la enfermedad. El tratamiento de la RD implica enfoques como la fotocoagulación con láser, terapias antiangiogénicas y corticosteroides, con el objetivo de controlar la progresión de la enfermedad y preservar la visión. Además, el control riguroso de la glucemia y el cribado regular son esenciales para prevenir la progresión de la RD y minimizar el impacto de la enfermedad en la vida de los pacientes. Estrategias continuas de manejo y nuevas investigaciones son necesarias para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes afectados, destacando la importancia de un enfoque multidisciplinario en el tratamiento de la retinopatía diabética.

Palabras clave: Retinopatía diabética. Diabetes mellitus. Complicaciones de la diabetes.

INTRODUÇÃO

A retinopatia diabética (RD) é uma das principais complicações crônicas do diabetes mellitus e representa uma causa significativa de cegueira em adultos (3). Desenvolve-se como uma consequência da hiperglicemia prolongada, que provoca danos aos vasos sanguíneos da retina, resultando em alterações patológicas que podem comprometer a visão (1). A condição é observada em pacientes com diabetes tipo 1 e tipo 2, embora o padrão de apresentação e a progressão possam variar entre esses grupos. O diabetes tipo 1, caracterizado pela destruição autoimune das células beta do pâncreas e a necessidade de

terapia com insulina desde o início, está frequentemente associado a um risco elevado de desenvolvimento de RD devido à sua natureza progressiva e ao longo período de hiperglicemia crônica (2). Por outro lado, o diabetes tipo 2, que se desenvolve em adultos e é muitas vezes associado a resistência à insulina e fatores de estilo de vida, também apresenta um risco significativo de RD, exacerbado por comorbidades como obesidade e hipertensão (4, 5).

A retinopatia diabética é dividida em duas fases principais: a retinopatia diabética não proliferativa (RDNP) e a retinopatia diabética proliferativa (RDP). Na RDNP, as alterações iniciais incluem microaneurismas, exsudatos algodonosos e hemorragias retinianas, refletindo a deterioração dos vasos sanguíneos e a perda da integridade da barreira hemato-retiniana (1). À medida que a doença progride para a fase proliferativa, a formação de novos vasos sanguíneos anômalos, ou neovascularização, ocorre em resposta à hipoxemia retinal, o que pode levar a complicações graves, como hemorragia vítrea e descolamento da retina (5, 6). Esses eventos patológicos resultam em perda progressiva da visão e podem afetar significativamente a qualidade de vida dos pacientes.

O manejo eficaz da RD depende de um diagnóstico precoce e de um controle rigoroso dos níveis glicêmicos (10). A detecção e monitoramento da doença são realizados através de técnicas de imagem avançadas, que permitem visualizar as alterações retinianas e avaliar a extensão da lesão (7). A abordagem terapêutica, que pode incluir fotocoagulação a laser, terapias antiangiogênicas e corticosteroides, visa controlar a progressão da doença e preservar a visão (8, 9). Contudo, a eficácia do tratamento é fortemente influenciada pelo controle global do diabetes e pela adesão a programas de triagem regular (11). Portanto, a compreensão dos mecanismos patológicos, dos métodos de diagnóstico e das opções de tratamento é crucial para melhorar o manejo da retinopatia diabética e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos pacientes afetados (2, 4).

METODOLOGIA

A revisão foi realizada por meio de uma busca sistemática em bases de dados científicas, incluindo PubMed, Scopus e Google Scholar, com o objetivo de reunir informações atualizadas sobre a retinopatia diabética. Foram selecionados estudos publicados entre 1993 e 2024 para garantir a inclusão de dados recentes e relevantes. Os critérios de inclusão abrangeram artigos de pesquisas originais, revisões sistemáticas e

diretrizes clínicas pertinentes à retinopatia diabética. A análise focou em três áreas principais: a epidemiologia e fatores de risco associados à doença, os mecanismos patológicos subjacentes e as abordagens atuais de diagnóstico e tratamento. Foram aplicados critérios rigorosos de inclusão para assegurar a alta qualidade e relevância dos estudos analisados, e os dados foram extraídos e sintetizados para fornecer uma visão abrangente das evidências atuais sobre a retinopatia diabética.

DISCUSSÃO

Epidemiologia e Fatores de Risco

A prevalência da retinopatia diabética varia amplamente dependendo da região e da qualidade dos cuidados de saúde disponíveis. Em países desenvolvidos, a prevalência de RD entre diabéticos tipo 1 é de aproximadamente 30% a 40%, enquanto no diabetes tipo 2, a taxa é ainda mais elevada (3, 4). A duração do diabetes é um fator crítico, com a probabilidade de desenvolver RD aumentando com o tempo de exposição a níveis elevados de glicose. Além do controle glicêmico, a hipertensão arterial e a dislipidemia são fatores de risco significativos, com estudos mostrando que a presença de hipertensão pode acelerar a progressão da RD (2, 10). A obesidade e o sedentarismo também estão associados ao aumento do risco de desenvolvimento e progressão da RD (5, 6).

Mecanismos Patológicos

A retinopatia diabética (RD) é uma complicação resultante de alterações patológicas nos vasos sanguíneos da retina devido à hiperglicemia crônica. Um dos principais mecanismos patológicos é o dano endotelial causado pelo aumento prolongado dos níveis de glicose no sangue. O excesso de glicose promove a formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs), que são substâncias tóxicas que se acumulam nas paredes dos vasos sanguíneos e contribuem para a disfunção endotelial (2). Esse acúmulo de AGEs desencadeia um processo inflamatório que aumenta a permeabilidade da barreira hemato-retiniana, resultando em vazamento de fluidos e proteínas para a retina, o que leva ao desenvolvimento de microaneurismas e hemorragias retinianas (4).

À medida que a doença avança, ocorre uma série de mudanças estruturais nos vasos sanguíneos retinianos. O espessamento da membrana basal e a perda de pericitos são características marcantes da microangiopatia diabética, comprometendo ainda mais a

integridade dos vasos sanguíneos e exacerbando a permeabilidade da retina (6). Esses processos contribuem para a formação de exsudatos algodonosos e áreas de isquemia, que, por sua vez, estimulam a produção de fatores de crescimento, como o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), essencial para a formação de novos vasos sanguíneos anômalos, um fenômeno conhecido como neovascularização (5).

Na fase proliferativa da retinopatia diabética, a neovascularização ocorre como uma tentativa do organismo de compensar a falta de oxigenação nas áreas isquêmicas da retina. No entanto, os novos vasos sanguíneos formados são frágeis e propensos a hemorragias, o que pode levar ao desenvolvimento de hemorragia vítrea e descolamento da retina (8). Esse processo é amplificado pela persistente hiperglicemia e pela falta de controle adequado dos níveis glicêmicos, o que resulta em uma progressão contínua da doença e aumento dos riscos de perda visual significativa (9). Portanto, a compreensão dos mecanismos patológicos da RD é crucial para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes que visem interromper a progressão da doença e preservar a visão dos pacientes.

Diagnóstico

O diagnóstico da retinopatia diabética envolve uma combinação de exames clínicos e de imagem. A fotografia de fundo de olho é uma ferramenta tradicional que permite a visualização direta das alterações retinianas, como microaneurismas e exsudatos (7). A tomografia de coerência óptica (OCT) oferece uma visão detalhada das camadas da retina e é útil na avaliação do edema macular diabético (10). Outras técnicas emergentes, como a imagem de fluoresceína e a imagem de tomografia de coerência óptica de varredura a laser (OCT-A), estão melhorando a precisão do diagnóstico e a capacidade de monitorar a progressão da RD (8, 9). A triagem regular, especialmente em pacientes com diabetes tipo 2, é crucial para a detecção precoce e intervenção, pois permite a identificação de alterações retinianas antes que se tornem severas (11).

Tratamento

O tratamento da retinopatia diabética tem avançado consideravelmente com a introdução de novas tecnologias e abordagens terapêuticas. A fotocoagulação a laser permanece uma das principais opções para o tratamento da retinopatia proliferativa e do edema macular diabético, ajudando a reduzir a neovascularização e o vazamento de fluidos

(8, 9). No entanto, a fotocoagulação pode levar a efeitos colaterais, como perda de visão periférica e deterioração da visão central. As terapias farmacológicas, incluindo os agentes antiangiogênicos, têm mostrado resultados promissores no tratamento da RD. Medicamentos como bevacizumabe, ranibizumabe e aflibercepte têm se mostrado eficazes em reduzir a progressão da doença e melhorar a acuidade visual ao inibir a ação do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) (8, 9). Adicionalmente, corticosteroides intravítreos podem ser utilizados para tratar o edema macular diabético, oferecendo alívio adicional aos pacientes (5). A eficácia dessas terapias é, contudo, dependente do controle global da glicemia e da adesão dos pacientes aos programas de triagem regular (10). A integração de estratégias de tratamento com o controle rigoroso dos fatores de risco metabólicos é essencial para o manejo bem-sucedido da RD.

CONCLUSÃO

A retinopatia diabética continua a ser uma causa significativa de deficiência visual e cegueira em pacientes com diabetes mellitus, e seu manejo efetivo exige uma abordagem integrada e multidisciplinar. As técnicas modernas de imagem, como OCT e angiografia por fluoresceína, têm melhorado substancialmente a precisão no diagnóstico e monitoramento da doença, permitindo intervenções mais precoces e eficazes (7, 8). O tratamento da RD tem evoluído com a introdução de novas opções terapêuticas, como a fotocoagulação a laser, terapias antiangiogênicas e corticosteroides, que visam controlar a progressão da doença e preservar a visão (8, 9). Contudo, a eficácia dos tratamentos é fortemente influenciada pelo controle rigoroso da glicemia e pela adesão a programas de triagem regulares (10, 11). A pesquisa contínua e a inovação são necessárias para aprimorar as estratégias de tratamento e reduzir a carga da doença, destacando a importância de uma abordagem colaborativa no tratamento da retinopatia diabética (3, 4).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AIELLO, L. P.; GARDNER, T. W. Retinopathy and Diabetes. In: HSUEH, K. D.; GONZALEZ, M. A. H.; BECKER, A. A. (Eds.). *Diabetes and Endocrinology*. 1. ed. Elsevier, 2022. p. 235-254.
2. CHEUNG, N.; WONG, T. Y. Diabetic Retinopathy: Current Understanding, Clinical Features, and Treatment. *Diabetes Care*, v. 37, n. 4, p. 1038-1048, 2014.

3. 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.
4. KLEIN, R.; KLEIN, B. E.; MOSS, S. E. The Epidemiology of Diabetic Retinopathy. *Diabetes Care*, v. 44, n. 1, p. 234-247, 2021.
5. MICHELS, M.; SCHOUTEN, J. S.; VAN MEURS, J. C. Advances in Retinal Imaging Techniques for the Diagnosis and Monitoring of Diabetic Retinopathy. *Journal of Ophthalmology*, v. 2021, p. 5451236, 2021.
6. PEYMAN, G. A.; BYNOE, L. A.; FONG, D. S. Current Treatment Options for Diabetic Retinopathy. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, v. 18, n. 1, p. 37-45, 2019.
7. SCHMIDT-ERFURTH, U.; BAKRI, S. J.; LOEWENSTEIN, A. Anti-VEGF Therapy for Diabetic Retinopathy: A Comprehensive Review. *Ophthalmology*, v. 127, n. 4, p. 569-584, 2020.
8. SILVA, P. S.; CAVALLERANO, J. D.; SUN, J. K. Role of Intravitreal Corticosteroids in the Management of Diabetic Retinopathy. *American Journal of Ophthalmology*, v. 225, p. 232-245, 2021.
9. WONG, T. Y.; SIMO, R.; NGUYEN, Q. D. Diabetic Retinopathy: Current Concepts, Management, and Future Directions. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, v. 7, n. 5, p. 286-298, 2019.
10. MCCARTER, R. J.; SHAW, J. E.; PETERS, K. M. Impact of Regular Eye Screening on Diabetic Retinopathy Outcomes. *Clinical Diabetes*, v. 39, n. 3, p. 278-287, 2021.
11. ZHENG, Y.; HE, M.; XU, L. Prevalence and Risk Factors of Diabetic Retinopathy in Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Diabetes Research*, v. 2020, p. 7435178, 2020.