

COMPLICAÇÕES OFTALMOLÓGICAS DO DIABETES MELLITUS

Luís Gustavo de Moraes¹
Ítalo Dantas Rodrigues²

RESUMO: As complicações oftalmológicas do diabetes mellitus são uma preocupação crescente na área da saúde, à medida que a prevalência do diabetes aumenta em escala global. A condição crônica do diabetes mellitus, caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue, pode resultar em danos significativos à saúde ocular, ameaçando a qualidade de vida e a independência dos pacientes. As complicações oftalmológicas associadas a essa condição são uma das principais causas de cegueira evitável em todo o mundo. Portanto, uma revisão sistemática da literatura é fundamental para reunir e analisar os estudos mais recentes e relevantes sobre as complicações oftalmológicas do diabetes, a fim de fornecer uma visão abrangente do estado atual do conhecimento nessa área. **Objetivo:** analisar e sintetizar os estudos mais recentes e relevantes que abordam as complicações oftalmológicas do diabetes mellitus. **Preende-se examinar** a incidência, os fatores de risco, as características clínicas, os métodos de diagnóstico e as opções de tratamento dessas complicações, bem como destacar as tendências emergentes nas pesquisas relacionadas ao tema. **A revisão visa** fornecer informações atualizadas que possam auxiliar profissionais de saúde, pesquisadores e formuladores de políticas na prevenção, diagnóstico e tratamento eficaz das complicações oftalmológicas associadas ao diabetes mellitus. **Metodologia:** Para realizar esta revisão sistemática de literatura, foram consultadas quatro bases de dados: PubMed, Scielo, Web of Science. Essas bases de dados foram escolhidas por sua abrangência e relevância na área de saúde e pesquisa médica. Os descritores utilizados foram: "diabetes mellitus," "complicações oftalmológicas," "retinopatia diabética," "edema macular diabético," e "tratamento oftalmológico do diabetes." Os Critérios de Inclusão foram: Estudos publicados nos últimos 10 anos, ou seja, de 2013 a 2023; Estudos que abordam especificamente complicações oftalmológicas do diabetes mellitus e Estudos em inglês, espanhol ou português. Critérios de Exclusão: Estudos que não abordam diretamente o tema das complicações oftalmológicas do diabetes, Estudos com amostras muito pequenas ou de baixa qualidade metodológica e Estudos duplicados ou com informações insuficientes para análise. **Resultados:** a revisão sistemática de literatura identificou um total de 15 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Dentre os principais tópicos abordados nos artigos revisados, destacam-se: A prevalência crescente da retinopatia diabética e do edema macular diabético em pacientes com diabetes. O impacto da hiperglicemia crônica e da hipertensão arterial no desenvolvimento das complicações oftalmológicas. Avanços em técnicas de diagnóstico, como a angiografia com fluoresceína e a tomografia de coerência óptica. Opções terapêuticas, incluindo tratamento a laser, injeções intravítreas e cirurgias, com destaque para a eficácia da terapia anti-VEGF. Estratégias de prevenção e controle, enfatizando a importância do monitoramento regular e do controle da glicose e da pressão arterial. **Conclusão:** Esta revisão sistemática de literatura oferece uma visão abrangente sobre as complicações oftalmológicas do diabetes mellitus. Os estudos analisados ressaltam a importância da detecção precoce, do controle adequado da glicose e da pressão arterial, bem como das opções terapêuticas modernas na prevenção e tratamento das complicações oftalmológicas. A pesquisa também destaca a necessidade de vigilância contínua e educação dos pacientes, além do desenvolvimento de abordagens terapêuticas inovadoras. Essas informações são valiosas para profissionais de saúde, pacientes e pesquisadores interessados na gestão eficaz das complicações oftalmológicas do diabetes mellitus.

Palavras-chaves: Diabetes mellitus. Complicações oftalmológicas. Retinopatia diabética. Edema macular diabético. e Tratamento oftalmológico do diabetes.

¹Graduado em Medicina, Universidade Iguazu – Unig.

²Graduado em Medicina, Centro Universitário Tiradentes; Campus Amélia Maria Uchoa

INTRODUÇÃO

A retinopatia diabética é uma condição ocular caracterizada pelo dano progressivo dos pequenos vasos sanguíneos na retina, a parte sensível à luz do olho. Isso ocorre devido aos níveis cronicamente elevados de glicose no sangue, que danificam a parede dos vasos sanguíneos. Esses danos vasculares resultam em um processo inflamatório e na formação de novos vasos sanguíneos frágeis na retina, levando a hemorragias e vazamentos. À medida que a doença progride, cicatrizes podem se formar na retina, distorcendo a visão e, em estágios avançados, causando perda de visão. A retinopatia diabética é uma das principais causas de cegueira no mundo, mas com diagnóstico precoce e tratamento adequado, o risco de perda de visão significativa pode ser reduzido.

O edema macular diabético é uma complicação específica da retinopatia diabética que ocorre quando há acúmulo de fluido na mácula, a região central da retina responsável pela visão detalhada. O edema macular pode causar visão embaçada e distorcida, prejudicando a capacidade de leitura e a percepção de detalhes. Ele é frequentemente considerado uma das principais causas de deficiência visual em pacientes diabéticos. O desenvolvimento do edema macular diabético está intimamente ligado ao desequilíbrio crônico nos níveis de glicose no sangue e à inflamação na retina. O diagnóstico precoce e o tratamento eficaz são fundamentais para evitar a progressão dessa complicação e manter a qualidade de vida dos pacientes.

As complicações oftalmológicas que surgem em decorrência do diabetes mellitus são um desafio clínico significativo, apresentando uma gama diversificada de impactos na saúde visual e qualidade de vida. Além da retinopatia diabética e do edema macular diabético, outras complicações oftalmológicas merecem atenção especial, incluindo catarata e glaucoma, bem como a necessidade de estratégias de prevenção e controle.

A catarata é uma condição ocular comumente associada ao diabetes, na qual o cristalino do olho torna-se opaco, resultando em visão nublada. Pessoas com diabetes têm um risco aumentado de desenvolver catarata, muitas vezes em uma idade mais precoce do que a população em geral. A relação entre o diabetes e a catarata está relacionada ao acúmulo de glicose no cristalino, levando a alterações em sua transparência. O tratamento cirúrgico da catarata é geralmente eficaz e pode melhorar significativamente a visão.

O glaucoma, outra complicação ocular ligada ao diabetes, é uma condição caracterizada pelo aumento da pressão intraocular, que pode danificar o nervo óptico e

resultar em perda de visão periférica. Embora o mecanismo preciso da associação entre diabetes e glaucoma não seja totalmente compreendido, os estudos sugerem que o controle rigoroso da glicose no sangue e a monitorização frequente da pressão intraocular são essenciais na gestão do risco. A identificação precoce e o tratamento adequado do glaucoma são fundamentais para a preservação da visão central e periférica.

Adicionalmente, a prevenção e o controle de complicações oftalmológicas do diabetes são aspectos cruciais do cuidado integral a pacientes com diabetes. Isso envolve a educação dos pacientes sobre a importância do monitoramento regular da visão, adesão a planos de tratamento e à gestão cuidadosa dos níveis de glicose e pressão arterial. Estratégias de prevenção primária, como o controle do diabetes e seus fatores de risco, são igualmente vitais para minimizar a incidência dessas complicações, enfatizando a necessidade de uma abordagem multifacetada para lidar com as complexidades oftalmológicas associadas ao diabetes mellitus.

OBJETIVO

O objetivo desta revisão sistemática de literatura é analisar, de forma abrangente e atualizada, os estudos disponíveis sobre as complicações oftalmológicas do diabetes mellitus. Busca-se fornecer uma síntese crítica do estado atual do conhecimento em relação a tais complicações, abrangendo sua incidência, fatores de risco, características clínicas, métodos de diagnóstico, opções de tratamento e estratégias de prevenção. Esta revisão tem como finalidade oferecer informações atualizadas e relevantes para profissionais de saúde, pesquisadores e formuladores de políticas de saúde, a fim de aprimorar a compreensão, prevenção e manejo das complicações oftalmológicas no contexto do diabetes mellitus.

METODOLOGIA

A revisão sistemática de literatura sobre as complicações oftalmológicas do diabetes mellitus foi conduzida seguindo as diretrizes do checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), com o intuito de garantir a transparência e qualidade do processo de pesquisa.

As bases de dados PubMed, Scielo e Web of Science foram selecionadas devido à sua abrangência e relevância na área de pesquisa médica e de saúde. Na seleção de Descritores, foram utilizados cinco descritores para conduzir a busca de artigos e estudos relevantes: "Diabetes mellitus"; "Complicações oftalmológicas"; "Retinopatia diabética";

"Edema macular diabético"; "Tratamento oftalmológico do diabetes". Os Critérios de Inclusão foram: Estudos publicados nos últimos 10 anos (de 2013 a 2022), devido à necessidade de considerar pesquisas recentes; Estudos que abordam especificamente complicações oftalmológicas do diabetes mellitus, incluindo retinopatia diabética e edema macular diabético; Estudos escritos em inglês, espanhol ou português, para garantir a compreensão e análise adequada dos artigos; Estudos com metodologia robusta, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte, revisões sistemáticas e meta-análises e Estudos que relatam dados clínicos relevantes, opções de tratamento, estratégias de prevenção ou tendências emergentes no campo das complicações oftalmológicas do diabetes.

Os Critérios de Exclusão foram: estudos que não estão diretamente relacionados ao tema das complicações oftalmológicas do diabetes mellitus, estudos com amostras muito pequenas ou de baixa qualidade metodológica que possam comprometer a validade dos resultados, estudos duplicados, que foram identificados e eliminados para evitar a redundância na análise, estudos que não estavam disponíveis na íntegra, uma vez que a análise completa dos artigos era necessária para a inclusão, estudos que não atenderam aos critérios de idioma e período de publicação, de acordo com o escopo definido para a revisão.

RESULTADOS

Foram selecionados 15 artigos. A retinopatia diabética é uma complicação ocular prevalente e potencialmente devastadora que acomete indivíduos com diabetes mellitus. Nesta condição, a elevação crônica dos níveis de glicose no sangue desencadeia uma série de eventos prejudiciais na retina, que é o tecido sensível à luz do olho responsável pela percepção visual. Os pequenos vasos sanguíneos na retina, chamados de capilares, são particularmente afetados. Nesse contexto, a glicose em excesso danifica a parede dos capilares, levando a um quadro de inflamação, fragilidade e, em última instância, à formação de novos vasos sanguíneos anômalos. Tais vasos anômalos são mais susceptíveis a sangramento, vazamento e cicatrização na retina, o que prejudica progressivamente a visão. Em estágios avançados, a retinopatia diabética pode resultar em perda significativa de visão ou mesmo cegueira, e é uma das principais causas de cegueira evitável em todo o mundo.

Os avanços na compreensão da patogênese da retinopatia diabética levaram a estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes. A triagem regular de pacientes com diabetes, juntamente com um controle rígido dos níveis de glicose no sangue e da pressão

arterial, desempenha um papel crucial na prevenção e no diagnóstico precoce da doença. Além disso, abordagens terapêuticas, como tratamento a laser e injeções intravítreas de medicamentos antiangiogênicos, têm se mostrado eficazes na redução dos danos à retina e na preservação da visão. A retinopatia diabética é um exemplo eloquente das complexas interações entre o diabetes e o sistema ocular, destacando a importância da vigilância e do tratamento adequado para mitigar seus impactos na saúde ocular.

O edema macular diabético é uma manifestação específica e frequentemente debilitante da retinopatia diabética, focada na região central da retina conhecida como mácula. A mácula é essencial para a visão detalhada e precisa. No entanto, nos pacientes com diabetes, a inflamação e o aumento da permeabilidade dos capilares retinianos podem resultar no acúmulo de líquido na mácula, levando ao edema. Essa condição se traduz em uma visão borrada e distorcida, frequentemente prejudicando atividades como leitura e reconhecimento facial. O edema macular diabético é uma complicação comum, afetando uma proporção significativa de pacientes com diabetes ao longo de sua jornada com a doença.

Ademais, a gestão adequada do edema macular diabético é crucial para minimizar o impacto na qualidade de vida dos pacientes. Tratamentos modernos, como injeções intravítreas de agentes antiangiogênicos, têm se destacado na redução do inchaço na mácula e na melhoria da visão. A prevenção do edema macular diabético também é baseada em manter níveis glicêmicos e pressão arterial dentro de metas adequadas, juntamente com a vigilância oftalmológica regular. Com uma abordagem integrada para o controle do diabetes e seus desdobramentos oftalmológicos, a visão de muitos pacientes pode ser preservada, permitindo-lhes uma melhor qualidade de vida.

Outrossim, catarata é uma complicação oftalmológica que apresenta uma forte associação com o diabetes mellitus. No contexto do diabetes, ocorre um processo de opacificação do cristalino do olho, que é a lente natural responsável por focar a luz na retina. A formação de catarata é influenciada pelo acúmulo crônico de glicose no cristalino, levando a alterações em sua transparência. Como resultado, os pacientes com diabetes têm um risco aumentado de desenvolver catarata em comparação com a população em geral. A opacificação do cristalino resulta em uma visão progressivamente mais turva e embaçada, comprometendo a qualidade da visão e dificultando atividades diárias como leitura e condução.

O tratamento da catarata em pacientes diabéticos geralmente envolve cirurgia para remover o cristalino opacificado e substituí-lo por uma lente intraocular artificial. Essa intervenção cirúrgica é altamente eficaz na restauração da visão, e os pacientes frequentemente experimentam uma melhoria significativa na qualidade de vida após a cirurgia. É fundamental que os pacientes com diabetes estejam cientes do risco de desenvolver catarata e procurem cuidados oftalmológicos regulares, uma vez que o diagnóstico e o tratamento precoces podem minimizar o impacto dessa complicação oftalmológica.

O glaucoma é outra complicação oftalmológica que merece atenção especial no contexto do diabetes mellitus. Essa condição é caracterizada pelo aumento da pressão intraocular, o que pode levar a danos progressivos no nervo óptico e à perda de visão periférica. Embora os mecanismos precisos da relação entre diabetes e glaucoma ainda não sejam completamente compreendidos, estudos clínicos sugerem uma conexão significativa. Pacientes com diabetes, especialmente aqueles com níveis glicêmicos mal controlados, apresentam um risco maior de desenvolver glaucoma. A elevação da pressão intraocular em pacientes com diabetes é uma preocupação adicional, pois pode agravar os danos ao nervo óptico.

Portanto, o diagnóstico precoce e o tratamento do glaucoma são fundamentais para preservar a visão. O tratamento geralmente envolve a administração de colírios redutores de pressão, cirurgias a laser ou procedimentos cirúrgicos convencionais. O controle rigoroso do diabetes, juntamente com a triagem oftalmológica regular para identificar o glaucoma, é essencial para prevenir a progressão da doença e a perda de visão. Portanto, a conscientização sobre o risco do glaucoma em pacientes com diabetes e a implementação de medidas preventivas e terapêuticas são passos críticos na gestão das complicações oftalmológicas nesse grupo de pacientes.

A prevenção e o controle eficazes das complicações oftalmológicas do diabetes mellitus são pilares fundamentais na gestão da saúde ocular dos pacientes afetados por essa doença crônica. A manutenção dos níveis glicêmicos e da pressão arterial dentro de faixas adequadas é essencial para minimizar o risco e a progressão das complicações oftalmológicas. Pacientes diabéticos, juntamente com suas equipes de saúde, devem adotar uma abordagem multidisciplinar para o gerenciamento do diabetes, incluindo aconselhamento nutricional, monitoramento regular da glicose no sangue e atividade física.

Essas estratégias não apenas contribuem para o controle geral do diabetes, mas também desempenham um papel fundamental na prevenção das complicações oftalmológicas.

Além disso, a triagem oftalmológica regular é uma prática essencial para detectar precocemente quaisquer sinais de retinopatia diabética, edema macular diabético, catarata ou glaucoma. Os exames oftalmológicos permitem aos profissionais de saúde monitorar a saúde ocular dos pacientes e tomar medidas preventivas ou terapêuticas oportunas, caso necessário. A educação dos pacientes desempenha um papel crucial na promoção da adesão ao tratamento e nas práticas de autocuidado. Os pacientes devem ser instruídos sobre a importância do monitoramento regular e da manutenção dos níveis de glicose e pressão arterial sob controle, além de receberem orientações sobre o reconhecimento dos sintomas das complicações oftalmológicas. Em última análise, a prevenção e o controle eficazes são os pilares para a redução da incidência e do impacto das complicações oftalmológicas do diabetes, garantindo uma melhor qualidade de vida para os pacientes.

Durante a triagem oftalmológica, o oftalmologista realiza uma série de testes, incluindo a dilatação das pupilas para examinar a retina, medição da pressão intraocular, avaliação do cristalino para detectar cataratas e uma análise abrangente do nervo óptico para verificar sinais de glaucoma. Essa avaliação minuciosa permite a identificação precoce de quaisquer anormalidades oculares, proporcionando a oportunidade de intervenções antes que a visão seja prejudicada de maneira significativa. A triagem oftalmológica regular é uma estratégia preventiva que desempenha um papel vital na manutenção da saúde ocular dos pacientes com diabetes, contribuindo para a preservação da visão e a melhoria da qualidade de vida.

O tratamento a laser é uma opção terapêutica eficaz para tratar as complicações oftalmológicas do diabetes, em especial a retinopatia diabética. Nesse procedimento, um laser de alta energia é direcionado para a retina, com o objetivo de selar os vasos sanguíneos anômalos que se formam como parte do processo da retinopatia diabética. Esse tratamento é conhecido como fotocoagulação a laser e visa conter o sangramento e os vazamentos, bem como reduzir a formação de novos vasos sanguíneos. O tratamento a laser é particularmente eficaz na retinopatia diabética proliferativa, em que os vasos sanguíneos anômalos são mais propensos a se romper e causar danos irreversíveis à visão.

A fotocoagulação a laser não apenas auxilia na estabilização da retinopatia diabética, mas também pode retardar sua progressão e reduzir o risco de perda de visão. Embora esse tratamento possa ser eficaz, é importante notar que pode ser necessário realizar várias

sessões ao longo do tempo para alcançar os melhores resultados. A terapia a laser é um exemplo notável de como a tecnologia médica pode ser empregada para tratar e preservar a visão em pacientes com diabetes e suas complicações oftalmológicas.

A cirurgia ocular é uma abordagem importante no tratamento das complicações oftalmológicas do diabetes mellitus, especialmente no caso de cataratas avançadas. Quando a catarata compromete significativamente a visão e interfere nas atividades diárias, como a leitura e a condução, a cirurgia de catarata se torna uma opção terapêutica eficaz. Nesse procedimento, o cristalino opacificado é removido cirurgicamente e substituído por uma lente intraocular artificial. A cirurgia de catarata é altamente segura e eficaz, proporcionando aos pacientes uma melhoria notável na qualidade de vida e na visão.

Ademais, em alguns casos de glaucoma, a cirurgia ocular pode ser considerada para reduzir a pressão intraocular e prevenir danos adicionais ao nervo óptico. Procedimentos como a trabeculoplastia a laser ou a cirurgia de trabeculectomia são usados para melhorar o fluxo de fluido dentro do olho, reduzindo assim a pressão intraocular. A intervenção cirúrgica no glaucoma é reservada para situações em que o tratamento medicamentoso e outros procedimentos não conseguem controlar eficazmente a pressão intraocular. A cirurgia ocular é uma ferramenta valiosa no arsenal de tratamento das complicações oftalmológicas do diabetes, proporcionando aos pacientes a oportunidade de manter ou melhorar sua visão e qualidade de vida.

Além disso, a educação do paciente deve abranger o reconhecimento de sintomas precoces de complicações oftalmológicas, como alterações na visão, visão embaçada ou áreas de escuridão. Os pacientes devem estar cientes da necessidade de triagens oftalmológicas regulares e serem incentivados a cumprir esses compromissos como parte de sua rotina de cuidados de saúde. A conscientização sobre os riscos e a importância da adesão ao tratamento é essencial para a prevenção e o controle das complicações oftalmológicas. Através da educação, os pacientes podem ser capacitados a tomar medidas proativas para proteger sua visão e garantir uma melhor qualidade de vida, mesmo convivendo com o diabetes.

CONCLUSÃO

No contexto das complicações oftalmológicas do diabetes mellitus, é evidente que essas condições representam um desafio significativo para os pacientes e profissionais de saúde. A retinopatia diabética, o edema macular diabético, a catarata, e o glaucoma são

complicações que podem ter impactos severos na qualidade de vida e na capacidade visual dos indivíduos afetados. O controle rigoroso dos níveis de glicose no sangue e da pressão arterial, juntamente com a triagem oftalmológica regular, são componentes cruciais na prevenção e no diagnóstico precoce dessas complicações. Estudos científicos destacam a importância da educação do paciente, capacitando-os a reconhecer os sintomas e a adotar medidas proativas para proteger sua visão.

O tratamento das complicações oftalmológicas do diabetes tem visto avanços notáveis, incluindo terapias a laser, injeções intravítreas, cirurgias oculares e procedimentos para gerenciar as condições subjacentes. A prevenção e o controle eficazes desempenham um papel crítico na gestão das complicações oftalmológicas. Conclui-se que, apesar dos desafios, a abordagem multidisciplinar, com ênfase na prevenção, diagnóstico precoce, tratamento adequado e educação contínua do paciente, é essencial na minimização do impacto dessas complicações no contexto do diabetes mellitus. A visão é um ativo precioso, e, com o devido cuidado e atenção, muitos pacientes podem manter uma boa qualidade de vida, mesmo enquanto enfrentam os desafios dessa condição crônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wong TY, Cheung CM, Larsen M, Sharma S, Simó R. Diabetic retinopathy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 Mar 17;2:16012. doi: 10.1038/nrdp.2016.12. PMID: 27159554.
2. Pont C, Ascaso FJ, Grzybowski A, Huerva V. Corneal endothelial cell density during diabetes mellitus and ocular diabetes complications treatment. *J Fr Ophthalmol*. 2020 Oct;43(8):794-798. doi: 10.1016/j.jfo.2019.12.003.
3. Mandal N, Grambergs R, Mondal K, Basu SK, Tahia F, Dagogo-Jack S. Role of ceramides in the pathogenesis of diabetes mellitus and its complications. *J Diabetes Complications*. 2021 Feb;35(2):107734. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2020.107734.
4. Azad R, Sinha S, Nishant P. Asymmetric diabetic retinopathy. *Indian J Ophthalmol*. 2021 Nov;69(11):3026-3034. doi: 10.4103/ijo.IJO_1525_21.
5. Kowsalya A, Chaudhary S, Sen S, Shanmugam M, Narayanamoorthy JK, Jain S, Sundar B. Neuro-ophthalmological manifestations of diabetes mellitus during COVID-19-related lockdown in India. *Indian J Ophthalmol*. 2022 Sep;70(9):3398-3402. doi: 10.4103/ijo.IJO_558_22.
6. Li Y, Mitchell W, Elze T, Zebardast N. Association Between Diabetes, Diabetic Retinopathy, and Glaucoma. *Curr Diab Rep*. 2021 Sep 8;21(10):38. doi: 10.1007/s11892-021-01404-5.

7. Lee S, Liu T, Zhou J, Zhang Q, Wong WT, Tse G. Predictions of diabetes complications and mortality using hba1c variability: a 10-year observational cohort study. *Acta Diabetol.* 2021 Feb;58(2):171-180. doi: 10.1007/s00592-020-01605-6.
8. Barrett EJ, Liu Z, Khamaisi M, King GL, Klein R, Klein BEK, Hughes TM, Craft S, Freedman BI, Bowden DW, Vinik AI, Casellini CM. Diabetic Microvascular Disease: An Endocrine Society Scientific Statement. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017 Dec 1;102(12):4343-4410. doi: 10.1210/jc.2017-01922.
9. Kaštelan S, Orešković I, Bišćan F, Kaštelan H, Gverović Antunica A. Inflammatory and angiogenic biomarkers in diabetic retinopathy. *Biochem Med (Zagreb).* 2020 Oct 15;30(3):030502. doi: 10.11613/BM.2020.030502.
10. Yu FX, Lee PSY, Yang L, Gao N, Zhang Y, Ljubimov AV, Yang E, Zhou Q, Xie L. The impact of sensory neuropathy and inflammation on epithelial wound healing in diabetic corneas. *Prog Retin Eye Res.* 2022 Jul;89:101039. doi: 10.1016/j.preteyeres.2021.101039. Epub 2022 Jan 4.
11. Lajmi H, Hmaied W, Ben Jalel W, Chelly Z, Ben Yakhlef A, Ben Zineb F, El Fekih L. Oculomotor palsy in diabetics. *J Fr Ophtalmol.* 2018 Jan;41(1):45-49. doi: 10.1016/j.jfo.2017.06.010.
12. Londero TM, Giaretta LS, Farenzena LP, Manfro RC, Canani LH, Lavinsky D, Leitão CB, Bauer AC. Microvascular Complications of Posttransplant Diabetes Mellitus in Kidney Transplant Recipients: A Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019 Feb 1;104(2):557-567. doi: 10.1210/jc.2018-01521.
13. Wong TY, Sun J, Kawasaki R, Ruamviboonsuk P, Gupta N, Lansingh VC, Maia M, Mathenge W, Moreker S, Muqit MMK, Resnikoff S, Verdaguer J, Zhao P, Ferris F, Aiello LP, Taylor HR. Guidelines on Diabetic Eye Care: The International Council of Ophthalmology Recommendations for Screening, Follow-up, Referral, and Treatment Based on Resource Settings. *Ophthalmology.* 2018 Oct;125(10):1608-1622. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.04.007.
14. Gunasekeran DV, Ting DSW, Tan GSW, Wong TY. Artificial intelligence for diabetic retinopathy screening, prediction and management. *Curr Opin Ophthalmol.* 2020 Sep;31(5):357-365. doi: 10.1097/ICU.0000000000000693.
15. Vieira-Potter VJ, Karamichos D, Lee DJ. Ocular Complications of Diabetes and Therapeutic Approaches. *Biomed Res Int.* 2016;2016:3801570. doi: 10.1155/2016/3801570.