

Hipertensão ocular: uma revisão narrativa sobre o glaucoma

Ocular hypertension: a narrative review of glaucoma

Hipertensión ocular: una revisión narrativa del glaucoma

Amanda Brandão Lopes^{1*}, Luma de Abreu Viana², Ihágara Souza Faria², Victoria Alice Arruda Campos², Marília Gabriela Silva Paiva², Fernando Nascimento de Araújo³, Paula Luiza Isabella Cruz⁴, Victor Hugo Esteves Teixeira⁵, Ana Carolina Passos⁶, Mona Rezende Ferreira Holanda⁷.

RESUMO

Objetivo: Fornecer através de uma revisão narrativa uma ampla abordagem sobre o glaucoma, englobando aspectos como epidemiologia, etiologia, classificação, quadro clínico, diagnóstico e tratamento. **Revisão bibliográfica:** O glaucoma é uma doença dos olhos que cursa com lesão do nervo óptico e redução da acuidade visual tendo como principal fator de risco o aumento da pressão ocular. O diagnóstico é realizado por médico oftalmologista através de exames oculares específicos. Os principais tipos de glaucoma são: Glaucoma Primário de Ângulo Aberto (GPAA), Glaucoma de Pressão Normal (GPN), glaucoma primário de ângulo fechado, glaucoma congênito e glaucoma secundário, sendo o GPAA a forma mais comum da doença. O tratamento clínico é tópico e semelhante nas diferentes formas de glaucoma. **Considerações finais:** O glaucoma é uma doença que pode cursar com amaurose e comprometer significativamente a qualidade de vida do indivíduo acometido, sendo dessa forma fundamental a identificação precoce de fatores de risco e detecção da doença ainda em estágio inicial para que se possa obter um melhor resultado terapêutico e prognóstico dos casos.

Palavras-chave: Glaucoma, Olhos, Oftalmologia.

ABSTRACT

Objective: To provide, through a narrative review, a broad approach to glaucoma, encompassing aspects such as epidemiology, etiology, classification, clinical picture, diagnosis and treatment. **Bibliographic review:** Glaucoma is an eye disease that causes optic nerve damage and reduced visual acuity, with increased eye pressure as the main risk factor. The diagnosis is made by an ophthalmologist through specific eye exams. The main types of glaucoma are: Primary Open Angle Glaucoma (POAG), Normal Pressure Glaucoma (NPG), Primary Angle Close Glaucoma, Congenital Glaucoma and Secondary Glaucoma, POAG being the most common form of the disease. Clinical treatment is topical and similar in different forms of glaucoma. **Final considerations:** Glaucoma is a disease that can be associated with amaurosis and significantly compromise the quality of life of the affected individual, therefore, the early identification of risk factors and detection of the disease at an early stage is essential so that a better therapeutic outcome and prognosis of cases.

Key words: Glaucoma, Eyes, Ophthalmology.

¹ Faculdade de Minas de Belo Horizonte (FAMINAS-BH), Belo Horizonte – MG.

*E-mail: amandabrandaolopes@gmail.com

² União Educacional do Vale do Aço (UNIVAÇO), Ipatinga – MG.

³ Faculdade da Saúde e Ecologia Humana (FASEH), Vespasiano – MG.

⁴ Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), Belo Horizonte – MG.

⁵ Centro Universitário de Valença (UNIFAA), Valença – RJ.

⁶ Universidade de Itaúna (UIT), Itaúna – MG.

⁷ Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto – MG.

RESUMEN

Objetivo: Brindar, a través de una revisión narrativa, un abordaje amplio del glaucoma, abarcando aspectos como epidemiología, etiología, clasificación, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento. **Revisión bibliográfica:** El glaucoma es una enfermedad ocular que provoca daño del nervio óptico y disminución de la agudeza visual, siendo el aumento de la presión ocular el principal factor de riesgo. El diagnóstico lo realiza un oftalmólogo a través de exámenes oculares específicos. Los principales tipos de glaucoma son: glaucoma primario de ángulo abierto (POAG), glaucoma de presión normal (NPG), glaucoma primario de ángulo cerrado, glaucoma congénito y glaucoma secundario, siendo el GPAA la forma más común de la enfermedad. El tratamiento clínico es tópico y similar en las diferentes formas de glaucoma. **Consideraciones finales:** El glaucoma es una enfermedad que puede estar asociada a la amaurosis y comprometer significativamente la calidad de vida del individuo afectado, por lo tanto, la identificación temprana de los factores de riesgo y la detección de la enfermedad en una etapa temprana es fundamental para un mejor resultado terapéutico. y pronóstico de los casos.

Palabras clave: Glaucoma, Ojos, Oftalmología.

INTRODUÇÃO

A definição de glaucoma abrange um grupo de doenças oculares que são caracterizadas por neuropatia óptica que são, normalmente, acompanhadas de defeitos no campo de visão, podendo evoluir com achados típicos de alterações papilares. Comumente, estas doenças estão associadas a um aumento da Pressão Intraocular (PIO), sendo os valores de referência entre 10 e 21 mmHg. Este não é um achado obrigatório, mas é o principal fator de risco para o desenvolvimento do glaucoma, sendo o seu principal desfecho, a cegueira irreversível (JONAS JB, et al., 2017).

Além da PIO elevada, já foram identificados diversos fatores de risco para esta doença, como por exemplo: história familiar positiva, escavação do nervo óptico aumentada, idade acima de 40 anos, diabetes mellitus tipo 2, etnia, ametropia, pressão de perfusão ocular reduzida, fatores genéticos e outros fatores especificados (MCMONNIES CW, 2017).

No que diz respeito à história familiar do paciente, alguns estudos revelaram que um único caso familiar de glaucoma já é suficiente para elevar de forma significativa a chance de o indivíduo desenvolver esta doença. Dessa forma, estudos estimam a chance de desenvolver glaucoma é cerca de 9,2 vezes maior quando o um indivíduo possui um irmão com a doença, quando comparo ao restante da população geral (ALLISON K, et al., 2020).

Quando é dito que o custo do glaucoma é elevado, isto inclui tanto os custos diretos de curto prazo para o sistema de saúde ou para o paciente, quanto os custos com consultas, exames, medicamentos, e procedimento cirúrgico, além dos custos de longo prazo, em termos de renda e produtividade, para o paciente e para a sociedade. Além disso, a carga do glaucoma se estende também às famílias dos pacientes (KANG JM e TANNA AP, 2021). O objetivo desta revisão foi fornecer uma ampla abordagem sobre o glaucoma, uma doença ocular que afeta o nervo óptico podendo levar à cegueira e afeta milhões de pessoas em todo o mundo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Hipertensão ocular

A Hipertensão Ocular (HO) é definida como uma PIO elevada, com valor estimado acima de 21 mmHg, na ausência de dano do nervo óptico e de perda de campo visual. Ela possui uma prevalência estimada de, aproximadamente, 3 a 5%. São necessários alguns critérios para seu diagnóstico, sendo eles: ausência de defeitos de campo visual; ausência de dano ao nervo óptico; PIO média acima de 21 mmHg e sem tratamento; ausência de causa secundária para elevação da PIO; ângulo aberto à gonioscopia (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Etiologia do glaucoma

Na grande maioria das vezes, o dano causado pelo glaucoma está diretamente relacionado com o nível da pressão intraocular que pode agravar ou atuar em uma situação já pré-existente. Tornando, dessa forma, no principal fator de risco para o desenvolvimento desta doença. De uma forma geral, o equilíbrio entre o escoamento e a produção do humor aquoso é determinante para o nível da pressão intraocular (KILLER HE e PIRCHER A, 2018).

Classificação do glaucoma

O glaucoma pode ser classificado das seguintes formas: glaucomas primários, glaucomas secundários e glaucomas congênitos. Os glaucomas primários e secundários ainda são subdivididos em ângulo aberto e ângulo fechado. Além disso, dentro dos glaucomas secundários de ângulo aberto há os pré-trabeculares, os trabeculares e os pós-trabeculares, enquanto há dentre os de ângulo fechado os ocasionados por forças anteriores à íris e os ocasionados por forças posteriores à íris (STEIN JD, et al., 2021).

Nos glaucomas considerados do tipo primário não há como causa uma comorbidade local ou sistêmica prévia evidente. Podem existir algumas características anatômicas ou funcionais do olho que levam a um quadro de maior predisposição ao aumento de pressão, porém essas características não são patológicas. Em contrapartida, nos secundários há uma comorbidade prévia evidente, que altera a posição anatômica da íris. Devido às suas características e terapêuticas, os glaucomas congênitos são distribuídos em uma classificação à parte, o que os diferem dos outros tipos de glaucoma (SUN X, et al., 2017).

Nos chamados glaucomas de ângulo aberto, o ângulo da câmara anterior está sempre aberto e livre para o acesso do humor aquoso. Já nos glaucomas de ângulo fechado, a íris fica posicionada de maneira oposta ao trabeculado, não permitindo que o aquoso danifique as estruturas do ângulo. Os casos em que há formação de membrana sobre o trabeculado são chamados de formas pré-trabeculares. Nas formas trabeculares, ocorre, na própria membrana do trabeculado, uma obstrução no fluxo do aquoso, seja por depósito de substâncias, como exsudatos inflamatórios ou sangue, ou por alterações estruturais da própria malha, como o edema. Nas formas pós-trabeculares, por sua vez, a obstrução está após a membrana do trabeculado e isso ocorre, por exemplo, nos glaucomas por estase venosa (SANCHEZ BCF e TATHAM AJ, 2019).

Glaucoma de pressão normal

No Glaucoma de Pressão Normal (GPN) pode-se dizer que há dano aparente no nervo óptico ou no campo visual e isso ocorre tanto na ausência de alterações sistêmicas ou oculares que culminam com o aumento da PIO, quanto na ausência da PIO propriamente dita. Para o seu diagnóstico são necessários alguns critérios, como por exemplo: PIO média com valor menor ou igual a 21 mmHg e sem tratamento; dano no nervo óptico; campo visual com compatibilidade ao dano aparente do nervo óptico; ângulo aberto à gonioscopia com ausência de achados patológicos; elevação da PIO sem causa secundária evidente (KANG JM e TANNA AP, 2021).

Glaucoma primário de ângulo aberto

O Glaucoma Primário de Ângulo Aberto (GPAA), também conhecido como glaucoma crônico simples, é um tipo de glaucoma em que, mesmo em casos de pressão intraocular aumentada, o ângulo da câmara anterior está sempre aberto e com características normais. Como são do tipo primário, não há evidências da presença de patologias pregressas ou até mesmo atuais que possam ser apontadas como causa, embora possa ocorrer associação mais frequente com certos problemas oculares ou doenças gerais (SUN X, et al., 2017).

Ele pode ser geneticamente determinado e com histórico familiar relevante. Os indicativos das investigações apontam uma dificuldade de escoamento do humor aquoso ao nível do trabeculado nos casos de GPAA. Contudo, as causas determinantes para este acontecimento ainda não foram suficientemente esclarecidas (ZUKERMAN R, et al., 2020).

Há uma série de fatores de risco, aparecem ligados ao GPAA de forma bastante frequente e, por isso, são usados como índice para que seja realizada uma vigilância de forma mais estreita. Alguns exemplos desses

fatores são: etnia negra, aumento da idade; doenças vasculares oclusivas do olho; miopia; escavações fisiológicas grandes; diabetes mellitus; resposta hipertensiva aos corticosteroides; síndrome de dispersão pigmentar (JONAS JB, et al., 2017).

O quadro clínico é de início gradual, ocorre de forma insidiosa e, comumente, evolui de forma assintomática até grandes perdas da visão. É, de certa maneira, comum que seja diagnosticado em pacientes que vão ao médico por problemas não relacionados ao glaucoma, através da realização de exames de rotina. Nos casos em que o quadro clínico já está bem estabelecido, a pressão ocular costuma estar elevada, os campos visuais mostram a evolução e os danos já citados e os discos ópticos estão atrofiados e escavados (MCMONNIES CW, 2017).

Glaucoma primário de ângulo fechado

O Glaucoma Primário de Ângulo Fechado (GPAF) é um tipo de glaucoma em que as vias de drenagem são consideradas normais de forma que, no intervalo das crises, o ângulo, embora estreito, está aberto. Além disso, a pressão intraocular é normal e não há dificuldades para o escoamento do humor aquoso (SANCHEZ BCF e TATHAM AJ, 2019).

O GPAF ocorre, normalmente, em olhos com os cristalinos grandes e o segmento anterior pequeno. Uns dos fatores predisponentes a esse tipo de glaucoma são: o aumento da idade e a hipermetropia. Isso porque o cristalino aumenta de volume com o avançar da idade e os hipermetropes possuem o segmento anterior do olho pequeno. Essa forma é bem rara em pacientes jovens e em míopes. O fator desencadeante da crise aguda é a midríase média que ocorre por diversas causas como: emocionais, uso de medicamentos e a exposição prolongada ao escuro. Em alguns casos mais raros, pode ocorrer a crise por miose, o chamado glaucoma paradoxal ou inverso (MARSHALL LL, et al., 2018).

Dependendo das características da evolução e da intensidade dos sintomas. O GPAF pode ser clinicamente classificado como agudo, subagudo e crônico. A crise aguda de glaucoma costuma ser um quadro dramático que se inicia de forma abrupta, com dor intensa no olho, considerável redução da acuidade visual e hiperemia. Como o paciente pode se apresentar com quadros de náuseas, vômitos e prostração, o diagnóstico torna-se, muitas vezes, dificultado. Comumente o paciente apresenta alguns sintomas prévios, próprios da crise subaguda, como visão borrada ou visão de halos coloridos devido ao edema de córnea (LAVIA C, et al., 2017).

Ao exame físico, a conjuntiva encontra-se hiperemiada e, inicialmente, a córnea apresenta-se com epitélio edemaciado, aumentando para todas as suas camadas, resultando em dobras na sua superfície interna. A pupila está parálitica e em midríase. Além disso, a pressão intraocular é elevada, com valores atingindo, em sua maior parte, valores acima de 40 mmHg (LUSTHAUS J e GOLDBERG I, 2019).

Glaucomas secundários

Existem vários tipos de glaucomas secundários e, de uma forma geral, o quadro clínico está diretamente relacionado à doença de origem. Há glaucomas que ocorrem quando o cristalino está fora de sua posição normal, seja por causas genéticas ou consequência de traumas. Pode haver crise aguda de glaucoma, nos casos de catarata intumesciente, com bloqueio pupilar, especialmente em pacientes com ângulo da câmara anterior estreito (MARSHALL LL, et al., 2018).

Nos casos de uveíte ocorrem, por diversos mecanismos, os glaucomas do tipo inflamatórios. Nas uveítes anteriores pode haver aderências da íris ao cristalino, as chamadas sinequias posteriores, ou aderências ao ângulo da câmara anterior, as chamadas goniosinéquias, que geram um bloqueio à passagem do aquoso. Existe o glaucoma cortisônico, desencadeado pelo uso local ou sistêmico de corticosteroides em pacientes geneticamente predispostos. Este evolui, clinicamente, como o glaucoma primário de ângulo aberto, podendo desencadear opacificações no cristalino (SCHUSTER AK, et al., 2020).

Um tipo de glaucoma considerado de ângulo aberto é o glaucoma pigmentar, nele há a formação de uma faixa escura na região do trabeculado devido à dispersão de pigmento da íris, que se deposita nesta região. Já o glaucoma neovascular, ele é decorrente da formação de uma membrana fibrovascular sobre a membrana

do trabeculado. Além de ser de difícil tratamento, ele está comumente associado a alterações do segmento posterior do olho que levam à hipóxia, sendo as causas mais comuns, oclusão da veia central da retina e diabetes mellitus. Além tipos de glaucomas já citados, há diversos outros tipos secundários, que podem ter como causas estase venosa, traumas, cirurgias oculares e hemorragias intraoculares (LUSTHAUS J e GOLDBERG I, 2019).

Glaucoma congênito

Glaucoma congênito se refere aos casos em que há anomalias do segmento anterior do olho, já ao nascimento, sendo a grande maioria diagnosticada nos primeiros 6 meses de vida. Seu quadro clínico é bastante diferente do glaucoma do adulto, sendo os principais achados: fotofobia, lacrimejamento, edema de córnea, blefaroespasmos, aumento do diâmetro corneano e roturas da Decemet, que ocorrem por estiramento da córnea e, geralmente, são acompanhadas de edema e opacificação. Outros sinais que ocorrem são: pressão intraocular aumentada e atrofia e escavação do nervo óptico. Seu tratamento é, essencialmente, cirúrgico (ZUKERMAN R, et al., 2020).

Diagnóstico do glaucoma

O paciente deve passar por uma avaliação oftalmológica binocular, na qual devem ser abordados os seguintes aspectos para o diagnóstico do glaucoma e a determinação da sua gravidade: anamnese, exame de acuidade visual, exame da pupila para identificar se há algum defeito e seu nível de reatividade à luz, aferição da PIO sendo sugestivas aferições em dias e horários distintos para que seja avaliada sua flutuação, biomicroscopia de segmento anterior e avaliação do nervo óptico e da camada de fibras nervosas (SCHUSTER AK, et al., 2020).

A avaliação do nervo óptico deve ser realizada com biomicroscopia de fundo e fundoscopia sob midríase. Além disso, ela deve ser documentada, idealmente, com retinografia colorida binocular. Em sua avaliação, devem ser avaliadas as seguintes: formas e tamanhos do disco óptico e sua escavação, configuração dos vasos sanguíneos do disco óptico e região peripapilar, configuração e área do anel neural e configuração da lâmina cribiforme. Para a confirmação do diagnóstico de glaucoma, os critérios de inclusão são pelo menos dois dos seguintes itens: campo visual compatível com o dano ao nervo óptico, dano ao nervo óptico e PIO média superior a 21 mmHg sem tratamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Tratamento do glaucoma

O principal objetivo do tratamento do glaucoma é a diminuição do valor da PIO. Nos últimos anos, a eficácia dessa conduta foi evidenciada de muitos estudos com significativa redução das taxas de progressão da doença. Sendo assim, antes do início do tratamento desse paciente, é imprescindível que o exame oftalmológico seja realizado de forma completa. Após cerca de quatro semanas do início do tratamento ou de sua modificação, a PIO dos pacientes devem ser medidas novamente (SUN X, et al., 2017).

Antes que se inicie o tratamento do glaucoma é de grande importância que a PIO alvo para o paciente em questão seja muito bem estabelecida. Ela é definida com um valor de PIO em que não há mais progressão evidente da doença sendo, comumente, seu valor inicial com um valor em cerca de 25 a 30% inferior ao da PIO basal. Porém, existem alguns fatores que podem influenciar neste valor, sendo eles: gravidade da doença, idade e expectativa de vida do paciente em questão, valor da PIO antes do início do tratamento, taxa de progressão da doença e a presença de outros fatores agravantes. A PIO alvo é menor quanto mais jovem for o paciente, menor for a PIO pré-tratamento, maior for o dano glaucomatoso pré-tratamento, maior a progressão da doença e maior a presença de fatores agravantes (SCHUSTER AK, et al., 2020).

Os fármacos mais usados na redução da PIO são, em sua grande maioria, tópicos em apresentação de colírio. Eles podem ser classificados em cinco principais categorias: betabloqueadores, análogos das prostaglandinas e prostamidas, inibidores da anidrase carbônica, parassimpaticomiméticos e agonistas alfa-adrenérgicos. A curto prazo, devem ser avaliados os possíveis efeitos adversos do fármaco escolhido e seu efeito hipotensor ocular, em média quatro semanas após o início do uso (SUN X, et al., 2017).

Os betabloqueadores tópicos são os principais medicamentos utilizados no glaucoma. Seu mecanismo de ação se baseia na diminuição da produção do humor aquoso. Isso pode ocorrer por meio da atuação na

perfusão capilar, nos processos ciliares e na inibição da produção de monofosfato cíclico de adenosina (AMPc) normalmente estimulada pelas catecolaminas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

A PIO é reduzida em cerca de 25% com o uso dos betabloqueadores não seletivos, ao passo que a ação hipotensora dos beta-1 seletivos é reduzida. Sendo assim, normalmente os betabloqueadores não seletivos são os de escolha, sendo o timolol o mais estudado, com uma forte evidência da sua eficácia hipotensora. O carteolol não está mais disponível no Brasil e os levobunolol e metipranolol, apesar de estarem disponíveis comercialmente, não são utilizados devido ao alto custo e sua evidência de eficácia hipotensora ser mais restrita (MARSHALL LL, et al., 2018).

Em contrapartida, os primeiros medicamentos a serem utilizados nestes tratamentos foram os parassimpaticomiméticos, também chamados de colinérgicos ou mióticos, sendo o principal representante e a pilocarpina. Sua ação hipotensora se dá por um aumento do escoamento do humor aquoso em consequência do deslocamento escleral e da contração da musculatura ciliar, levando assim a um aumento nos espaços de drenagem entre os trabeculados. O humor aquoso atinge em 20 minutos sua concentração máxima, gerando uma redução média de 20% na PIO (JONAS JB, et al., 2017).

Há décadas os agonistas alfa-adrenérgicos são utilizados como opção medicamentosa. A brimonidina foi substituindo os fármacos não seletivos devido à sua seletividade para os receptores alfa-2, o que diminuiu os efeitos adversos. Os receptores alfa-adrenérgicos são estimulados está por uma produção reduzida do humor aquoso, o que ocorre por vasoconstrição e redução do fluxo sanguíneo do corpo ciliar. Sendo assim, a redução na produção de humor aquoso e o aumento da drenagem pela via uveoescleral faz com que os alfa-agonistas reduzam a PIO (JONAS JB, et al., 2017).

Desde a década de 1950 são utilizados os inibidores da anidrase carbônica, que podem ser divididos em sistêmicos e tópicos. A produção de humor aquoso está diretamente relacionada à ação de enzimas que causam hidratação de dióxido de carbono, levando à produção de bicarbonato. A anidrase carbônica é a enzima que participa desse processo. Sua inibição leva a uma redução da produção do humor aquoso com consequente diminuição da PIO (SCHUSTER AK, et al., 2020).

Como medicamentos mais recentes desse tratamento tem-se os análogos das prostaglandinas e, posteriormente, as prostamidas. Esses medicamentos aumentam a atividade das metaloproteinases, levando a um maior escoamento do humor aquoso pela via uveoescleral devido a alterações na matriz extracelular. Os principais representantes dessa classe são travoprost; latanoprost, tafluprost, bimatoprost, análogos das prostaglandinas e representante das prostamidas. Dentre os tratamentos do glaucoma, essa classe medicamentosa é a de maior efeito hipotensor (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta revisão foi possível evidenciar que o glaucoma é uma doença grave que acomete o nervo óptico podendo levar à cegueira completa, refletindo diretamente na diminuição da qualidade de vida e aumento dos custos em saúde. Afeta preferencialmente pessoas de idade avançada, sendo o tipo mais comum o GPAA. Dentre as principais manifestações clínicas está a perda progressiva da acuidade visual. O diagnóstico é feito pelo oftalmologista através de exames oculares específicos. O objetivo do tratamento é a redução da pressão intraocular, impedindo a progressão da doença. Dessa forma, torna-se fundamental a identificação precoce de fatores de risco e detecção da doença ainda em estágio inicial para que se possa obter um melhor resultado terapêutico e prognóstico dos casos.

REFERÊNCIAS

1. ALLISON K, et al. Epidemiology of Glaucoma: The Past, Present, and Predictions for the Future. *Cureus*, 2020; 12(11):e11686.
2. JONAS JB, et al. Glaucoma. *Lancet*, 2017; 390(10108):2183-2193.
3. KANG JM, TANNA AP. Glaucoma. *Medical Clinics of North America*, 2021; 105(3):493-510.
4. KILLER HE, PIRCHER A. Normal tension glaucoma: review of current understanding and mechanisms of the pathogenesis. *Eye (Lond)*, 2018; 32(5):924-930.

5. LAVIA C, et al. Minimally-invasive glaucoma surgeries (MIGS) for open angle glaucoma: A systematic review and meta-analysis. *PLOS one*, 2017; 12(8): e018314
6. LUSTHAUS J, GOLDBERG I. Current management of glaucoma. *Medical Journal of Australia*, 2019; 210(4):180-187.
7. MARSHALL LL, et al. Therapy for Open-Angle Glaucoma. *Consult Pharm*, 2018; 33(8):432-445.
8. MCMONNIES CW. Glaucoma history and risk factors. *Journal of Optometry*, 2017; 10(2):71-78.
9. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Glaucoma. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologia no SUS (CONITEC). 2018. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/Relatorios/2018/Relatorio_PCDT_Glaucoma.pdf. Acessado em: 16 de fev. de 2022.
10. SANCHEZ BCF, TATHAM AJ. Acute angle closure glaucoma. *British Journal of Hospital Medicine*, 2019; 80(12):C174-C179.
11. SCHUSTER AK, et al. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. *Deutsches Ärzteblatt International*, 2020; 117(13):225-234.
12. STEIN JD, et al. Glaucoma in Adults-Screening, Diagnosis, and Management: A Review. *JAMA*, 2021; 325(2): 164-174.
13. SUN X, et al. Primary angle closure glaucoma: What we know and what we don't know. *Progress in Retinal and Eye Research*, 2017; 57:26-45.
14. TAVARES IM, MELLO PAA. Glaucoma de pressão normal. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*, 2005; 68(4):565-75.
15. ZUKERMAN R, et al. Molecular Genetics of Glaucoma: Subtype and Ethnicity Considerations. *Genes (Basel)*, 2020; 12(1):55.