

Oftalmologia e Otorrinolaringologia

Edição VII

Capítulo 27

AMETROPIAS NA INFÂNCIA E SUA RELAÇÃO COM A AMBLIOPIA

IZABELLA FURBINO PESSOA¹
JOSÉ VITOR DIAS ALVES PIRES¹
YURI SENA DE CARVALHO¹
MARCELA BATISTA LOPES²

1. Discente - Curso de Medicina da Universidade Federal de São João Del Rei - campus CCO.

2. Docente - Curso de Medicina da Universidade Federal de São João Del Rei - campus CCO.

Palavras-chave: Acuidade Visual; Transtornos Visuais; Ambliopia.

INTRODUÇÃO

A ambliopia, popularmente conhecida como “olho-preguiçoso”, é uma das principais causas de déficit visual na infância, tendo uma incidência de até 4% nas crianças entre 0 a 7 anos. A condição tem uma etiologia multifatorial, mas, dentre os fatores de risco, estão relacionados os estímulos inadequados promovidos por erros refrativos graves, como astigmatismo, miopia e hipermetropia (que são causas preveníveis de ambliopia), a entradas visuais divergentes, como o estrabismo e a obstruções visuais, a exemplo da ptose palpebral. Independentemente da sua etiologia, a ambliopia é o resultado da associação entre os estímulos inadequados com o mecanismo de supressão neural ativa da imagem divergente pelas vias visuais, gerando, por fim, uma falha no desenvolvimento cortical durante o período de emetropização. Assim, o diagnóstico precoce é essencial, pois a plasticidade cerebral diminui com a idade, diminuindo as chances de recuperação do déficit à medida em que a criança cresce. Nessa perspectiva, o médico generalista tem papel fundamental em realizar anamneses, exames físicos e encaminhamentos adequados a fim de fazer com que o diagnóstico oftalmológico seja realizado o mais rápido possível. Por fim, a terapêutica, comumente, é sequencial: inicia-se pela correção da causa base (óculos ou cirurgia) e segue com a penalização do olho saudável (oclusão ou atropina) (WEST & WILLIAMS, 2016).

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão atualizada sobre a ambliopia, abordando sua etiopatogenia multifatorial e as estratégias terapêuticas vigentes. Além disso, busca-se analisar a importância da abordagem oftalmológica básica para o diagnóstico diferencial e a evolução do tratamento sequencial, associando métodos tradicionais de oclusão com as recentes terapias baseadas em tecnologia.

BASES DO DESENVOLVIMENTO VISUAL

O desenvolvimento visual humano, após o nascimento, é um evento dinâmico, dependente da associação entre o estímulo visual e a maturação do processo neurossensorial. Assim, ao nascer, estruturas oculares saudáveis são capazes de captar a luz recebida, mas o córtex visual, que, nesse momento, possui pouca organização sináptica, ainda não é capaz de interpretar, de forma eficiente, a informação recebida. Dessa maneira, nota-se que a neuroplasticidade, a qual é a capacidade de adaptação e otimização dos recursos do sistema nervoso às demandas e às experiências dos indivíduos, é intrinsecamente ligada à consolidação do sistema visual (CASTALDI *et al.*, 2020).

A consolidação das vias visuais ocorre paralelamente ao processo de emetropização, sendo este mecanismo um processo fisiológico ativo, em que há a autorregulação do crescimento axial do globo ocular associado a *feedbacks* retinianos. Assim, considerando essa fisiologia, é importante ressaltar que a maior parte dos recém-nascidos nasce com uma hipermetropia fisiológica, que reduz à medida em que há o crescimento do globo ocular reduzindo progressivamente a hipermetropia e podendo atingir a emetropia (HARB & WILDSOET, 2019). Dessa maneira, percebe-se a necessidade de que o alongamento axial do globo ocular, juntamente com a acomodação refrativa, precisa ocorrer de forma simétrica entre os dois olhos, uma vez que a simetria é essencial para que os neurônios binoculares do córtex visual consigam somar as informações enviadas por ambos e processá-las, garantindo o desenvolvimento da visão binocular e da estereopsia. Assim, caso haja alguma discrepância significativa, impedindo a formação de imagens retinianas claras, o sistema visual passa a suprimir ativamente a via neural do olho com a imagem

pior, gerando a ambliopia (em especial, o subtipo anisométrico).

FISIOPATOLOGIA DA AMBLIOPIA

Quando há privação ou desigualdade na qualidade dos estímulos visuais entre os dois olhos, ocorre uma competição sináptica que leva a alterações funcionais e estruturais no córtex visual. Nessas condições, os neurônios corticais que deveriam responder ao olho desfavorecido (amblíope) se tornam funcionalmente desconectados ou suprimidos pelos neurônios do olho dominante (GHASIA & WANG, 2022; LEVI, 2020).

Do ponto de vista celular, a privação sensorial ou a interação binocular anormal leva a alterações histológicas no núcleo geniculado lateral, onde observa-se atrofia das camadas que recebem aferências do olho afetado. Mecanismos inibitórios mediados pelo neurotransmissor GABA desempenham um papel central na consolidação dessa supressão cortical, reduzindo a plasticidade ao final do período crítico, que vai do nascimento até os 8 anos de idade, concomitantemente à progressão da maturação visual, tornando o tratamento mais desafiador em idades avançadas (HESS & THOMPSON, 2015).

AMETROPIAS NA INFÂNCIA E A AMBLIOPIA

Miopia

A miopia é o resultado da associação de fatores anatômicos, predisposição genética e exposição ambiental. Ela pode ser definida, clinicamente, como uma condição em que os raios luminosos captados se focam num ponto anterior à retina, em específico, no nível da mácula central, não permitindo a formação de imagens nítidas. Anatomicamente, a miopia está associada a um globo ocular mais alongado e, somado a isso, fatores genéticos contribuem significativamente com o quadro, uma vez que pessoas

com familiares portadores de miopia de alto grau possuem maior probabilidade de desenvolver a patologia. Em relação à exposição ambiental, observa-se que o desenvolvimento da doença se relaciona à estimulação luminosa, como telas, que gera uma variabilidade dos comprimentos de onda em que as crianças são estimuladas. Essa variabilidade resulta na liberação de dopamina a nível da retina e, com essa liberação, uma inibição do crescimento do globo ocular no seu diâmetro axial, devido aos agonistas dopaminérgicos. Além disso, a fixação ocular em atividades que necessitam de visão próxima, a exemplo da leitura e do estudo, também aumenta as chances de desenvolver a patologia (BREMONT-GIGNAC, 2020)

Nesse sentido, a miopia se relaciona com a ambliopia nos casos de anisometropia miópica, caracterizada por uma diferença de poder refrativo entre os olhos com mais de três dioptrias (BREMONT-GIGNAC, 2020). Assim, à medida em que as imagens, provenientes do erro refrativo e com grande divergência entre elas, são recebidas pelo cérebro, o sistema visual cortical suprime ativamente a via com pior qualidade visual e, conseqüentemente, gera a ambliopia.

Hipermetropia

Em contrapartida à miopia, a hipermetropia ocorre quando os feixes luminosos se focam em uma localização posterior à retina neurosensorial, devido a um globo ocular mais curto ou pelo achatamento da córnea ou do cristalino, que gera uma diminuição na capacidade de convergência. Essa focalização errônea dos feixes luminosos na hipermetropia não possui um fator causal específico, mas diversas condições estão associadas a ela, como a microdeleção do gene 16p11.2, histórico familiar positivo para estrabismo, histórico de tabagismo gestacional, mutação no gene do fator regulador a mielina, hi-

perglicemia, dentre outros. Entretanto, é importante frisar que o olho hipermetrope, diferentemente do olho míope, pode tentar compensar o erro refrativo por meio da acomodação do conjunto córnea-cristalino, o que pode causar astenopia, que é a cefaleia frontal ou frontotemporal localizada devido ao esforço ocular repetitivo (MAJUMDAR & TRIPATHY, 2023).

Dessa maneira, a hipermetropia se relaciona com a ambliopia nos casos de anisometropia ou de elevada hipermetropia em ambos os olhos, sendo caracterizada por uma diferença de poder refrativo entre os olhos com mais de 1,5 dioptrias. Assim, à medida em que as imagens, provenientes do erro refrativo e com grande divergência entre elas, são recebidas pelo cérebro, o sistema visual cortical suprime ativamente a via com pior qualidade visual e desfoque crônico o que, conseqüentemente, gera a ambliopia (MAJUMDAR & TRIPATHY, 2023).

Astigmatismo

O astigmatismo, diferentemente das ametropias esféricas (miopia e hipermetropia), caracteriza-se por uma assimetria na curvatura dos meridianos da córnea ou do cristalino, o que impede a convergência dos raios luminosos em um único ponto focal retiniano, gerando, em vez disso, linhas focais distintas. Essa aberração óptica resulta em uma distorção visual constante, tanto para objetos próximos quanto distantes, e pode ocorrer isoladamente ou associada a outros erros refrativos. Na população pediátrica, embora graus leves sejam fisiológicos e tendam a reduzir com a emetropização, a persistência de astigmatismo elevado e bilateral (isoametropia) é crítica, pois a falta de nitidez crônica em eixos específicos impede o desenvolvimento das células corticais responsáveis pela detecção de orientação espacial, levando a um quadro conhecido como ambliopia meridional (AAO, 2017).

Dessa forma, a relação entre o astigmatismo e a ambliopia torna-se ainda mais evidente nos casos de anisometropia astigmática, definida quando há uma diferença significativa do poder cilíndrico entre os olhos. Estudos e diretrizes atuais estabelecem que uma assimetria superior a 2,0 dioptrias é um fator de risco ambliogênico potente. Diante dessa disparidade de qualidade de imagem, o córtex visual não consegue fundir as informações binoculares e ativa mecanismos de supressão neural da via correspondente ao olho com maior distorção (o olho mais astigmatizado), interrompendo a maturação visual normal desse lado para evitar a confusão sensorial, o que exige atenção especial à correção desse erro refrativo como base do tratamento (ISSAHO *et al.*, 2025).

CLASSIFICAÇÃO ETIOLÓGICA DA AMBLIOPIA

A ambliopia é categorizada com base no estímulo ambliogênico primário, sendo as três formas principais: a estrabísmica, a anisometrópica e a por privação de estímulo, embora mecanismos mistos sejam frequentes. A identificação precisa do subtipo de ambliopia é determinante para o prognóstico e a conduta terapêutica.

Ambliopia anisometrópica

A ambliopia anisometrópica decorre de uma diferença significativa no erro refrativo entre os dois olhos, levando a um desfoque crônico da imagem em uma das retinas (geralmente o olho mais hipermetrope). Como a fóveola do olho ambliope nunca recebe uma imagem nítida, o córtex visual não desenvolve adequadamente a capacidade de resolver detalhes finos de alta frequência espacial. Diferentemente da ambliopia estrabísmica, não há necessariamente desalinhamento ocular manifesto; em vez disso, predomina um fenômeno de inibição competitiva,

no qual os neurônios corticais são “recrutados” pelo olho com melhor foco, em detrimento do olho desfocado (ISSAHO *et al.*, 2025; EJZENBAUM *et al.*, 2023). Trata-se de uma forma insidiosa da condição, pois a criança utiliza o olho bom nas atividades diárias e não apresenta sinais externos evidentes, o que frequentemente atrasa o diagnóstico até exames de triagem ou até a idade escolar.

Ambliopia ametrópica (isoametrópica)

Ocorre quando há um erro refrativo alto e bilateral não corrigido, como, por exemplo, hipermetropia alta em ambos os olhos. Neste caso, ambas as retinas sofrem privação de imagem nítida, levando a uma redução bilateral da acuidade visual. O tratamento costuma ter bom prognóstico com a correção óptica se instituído precocemente.

Ambliopia estrabísmica

A ambliopia estrabísmica constitui uma das formas mais prevalentes de ambliopia e resulta do desalinhamento constante dos eixos visuais. Diante da presença simultânea de duas imagens discrepantes, o sistema visual imaturo da criança recorre a mecanismos adaptativos para evitar tanto a confusão visual (caracterizada pela sobreposição de duas imagens diferentes) quanto a diplopia. Nesse contexto, ocorre uma supressão ativa e persistente da imagem proveniente do olho desviado, processo que culmina na formação de um escotoma de supressão central, elemento central da fisiopatologia desta condição (KAUR *et al.*, 2023; WALLACE *et al.*, 2018).

Ambliopia por privação

A ambliopia por privação (ou ex anopsia) representa a forma menos frequente, porém a mais grave e de manejo mais urgente. Ela resulta de uma obstrução física do eixo visual que

impede a entrada adequada de luz e a estimulação retiniana, como ocorre em casos de catarata congênita, ptose palpebral severa que oclui a pupila ou opacidades corneanas. A ausência total ou substancial de estímulo visual estruturado durante os primeiros meses de vida (período crítico precoce de máxima sensibilidade plástica do sistema visual) pode levar a uma atrofia profunda e irreversível das vias visuais caso a obstrução não seja resolvida nas primeiras semanas ou meses de vida (AAO, 2023).

DIAGNÓSTICO DE AMBLIOPIA

O diagnóstico precoce e preciso da ambliopia é determinante para o prognóstico, uma vez que a plasticidade cerebral diminui com a idade, o que fundamenta a necessidade de rastreamento periódico em populações pediátricas (EJZENBAUM *et al.*, 2023; SBOP, 2024). Historicamente, o rastreamento e a confirmação diagnóstica se baseiam em medidas de acuidade visual, seja com optotipos de Snellen ou por meio de testes de olhar preferencial, particularmente úteis em crianças não cooperativas (TONGUE & CIBIS, 1981). Todavia, a natureza subjetiva de muitos métodos tradicionais impõe limitações, o que torna necessária a incorporação de abordagens objetivas (GHASIA & WANG, 2022; UPADHYAYA *et al.*, 2025).

Critérios diagnósticos e diretrizes de rastreamento por faixa etária

O diagnóstico clínico se baseia na identificação de diferença interocular de acuidade visual de duas ou mais linhas em optotipos, ou na constatação de acuidade abaixo do esperado para a idade na presença de fator ambliogênico, reforçando a importância do rastreamento sistemático (EJZENBAUM *et al.*, 2023). Em lactentes e pré-verbais, são utilizados métodos objetivos e observacionais: teste do reflexo vermelho para rastreamento de opacidades de meios e assimetrias

compatíveis com estrabismo ou altas ametropias; a análise de fixação e seguimento; e testes de olhar preferencial como os cartões de Teller para estimar acuidade (SBOP, 2024). Em crianças verbais, a mensuração torna-se mais precisa com optotipos apropriados ao desenvolvimento cognitivo, como os símbolos LEA e a tabela E de Snellen, sendo imprescindíveis o *cover test* e a refração sob cicloplegia para elucidar micro-estrabismos e ametropias ocultas (SBOP, 2024). Tecnologias de fotorrastreamento têm sido incorporadas à triagem populacional para identificar fatores de risco ambliogênicos com alta sensibilidade antes da instalação da perda visual (AAO, 2023).

MANEJO TERAPÊUTICO DA AMBLIOPIA

O manejo clínico da ambliopia deve seguir uma abordagem sequencial e lógica: eliminação de barreiras físicas à visão (como na catarata ou ptose), correção óptica precisa dos erros de refração, e, se necessário, penalização (oclusão ou farmacológica) do olho dominante (AAO, 2017).

A correção do erro refrativo com óculos é o passo inicial mandatório e, muitas vezes, terapêutico por si só, seja para miopia, hipermetropia ou astigmatismo. A introdução da correção óptica inicia um processo de "readaptação" cortical, permitindo que o cérebro volte a processar imagens que antes eram ignoradas devido ao desfoque. Evidências atuais indicam que um período de adaptação aos óculos (geralmente de 12 a 18 semanas) pode resultar em melhoria significativa (ou até completa) da ambliopia, sem necessidade de oclusão (CRUZ *et al.*, 2023, KAUR *et al.*, 2023).

Portanto, é fundamental compreender que o tratamento não se resume ao uso de tampão. A prescrição de óculos é a base do tratamento e deve ser monitorada até que a acuidade visual

se estabilize. Apenas quando o déficit visual persiste após essa fase de adaptação óptica é que se deve avançar para as terapias de oclusão ou penalização (ZAGUI, 2019).

Oclusão (tampão)

Quando a correção óptica atinge um limite de melhora e o déficit visual persiste, a oclusão do olho fixador (dominante) permanece como a terapia padrão-ouro. Diferentemente das práticas antigas, que preconizavam o uso do tampão em tempo integral, as evidências atuais demonstram que a eficácia do tratamento depende mais da qualidade do estímulo visual durante o período de oclusão. Recomenda-se que, durante o período de uso do tampão, a criança realize atividades que exijam atenção visual e coordenação olho-mão (desenhar, ler ou usar jogos), o que potencializa o estímulo neural (AAO, 2017; ZAGUI, 2019; ISSAHO *et al.*, 2025).

Para a prática clínica, é importante saber que a prescrição de oclusão geralmente varia entre 2 a 6 horas diárias, dependendo da gravidade da ambliopia e da idade do diagnóstico (KAUR *et al.*, 2023).

Penalização farmacológica: a atropina como alternativa

A penalização farmacológica consiste na instilação de colírio de atropina (geralmente a 1%) no olho dominante. O fármaco paralisa a musculatura ciliar, o que impede a acomodação e borra a visão (especialmente para perto), forçando a criança a utilizar o olho ambliope. Esta modalidade consolidou-se como uma alternativa à oclusão (padrão-ouro), sendo particularmente indicada para crianças que apresentam recusa ao uso do tampão ou irritações dermatológicas. Os pacientes eletivos para o uso de atropina devem, necessariamente, ter hipermetropia e o olho ambliope deve ter melhor acuidade que o olho dominante penalizado (ZAGUI, 2019; ISSAHO *et al.*, 2025).

Novas tecnologias: realidade virtual e terapias binoculares

O desenvolvimento de terapias dicóticas visa tratar a supressão interocular estimulando ambos os olhos simultaneamente (estímulos individuais), diferentemente da oclusão (que é um tratamento monocular). O princípio é reequilibrar o *input* visual cortical, geralmente reduzindo o contraste da imagem para o olho dominante, permitindo que o cérebro volte a fundir as imagens e quebre a supressão (ZAGUI, 2019; ZHOU *et al.*, 2025).

Nesse cenário, o uso de *headsets* de realidade virtual (RV) e *tablets* permite um controle preciso dos parâmetros de contraste e luminância, criando um ambiente imersivo que favorece a neuroplasticidade. Além disso, protocolos recentes de realidade aumentada (RA) propõem estimular vias neurais específicas, permitindo que o paciente interaja com o mundo real durante o tratamento, o que pode facilitar a integração visomotora (ZHOU *et al.*, 2025).

Contudo, apesar dos resultados promissores de pesquisas recentes, a translação para a prática clínica exige cautela. Ensaio clínico mostram resultados heterogêneos quando essas tecnologias são confrontadas com a oclusão tradicional. Por isso, as diretrizes nacionais e internacionais atuais classificam as terapias binoculares como modalidades adjuvantes em casos selecionados. Elas são indicadas principalmente para casos de falha terapêutica, recidiva ou recusa persistente ao tratamento convencional, e não como substituição da primeira linha de tratamento (KHAN *et al.*, 2023; CRUZ *et al.*, 2023; CBO, 2024).

Manejo da recorrência e desmame terapêutico

O tratamento da ambliopia não se encerra imediatamente ao se atingir a acuidade visual alvo ou a simetria entre os olhos. A plasticidade cerebral que permite a recuperação visual tam-

bém permite a regressão se o estímulo competitivo for removido prematuramente. Estudos indicam que uma parcela significativa das crianças tratadas com sucesso apresenta recorrência da ambliopia no primeiro ano após a cessação do tratamento, especialmente se a interrupção for abrupta (ISSAHO *et al.*, 2025).

Por essa razão, recomenda-se um protocolo de desmame gradual antes da alta. Se o paciente realizava oclusão, deve-se reduzir progressivamente a duração diária antes da suspensão total; se usada atropina, a frequência deve ser espaçada. O acompanhamento oftalmológico deve ser mantido até a adolescência para garantir a estabilidade do resultado visual e a atualização constante da correção refrativa (ZAGUI, 2019; CRUZ *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

A ambliopia representa um desafio de saúde pública, constituindo a principal causa de deficiência visual monocular evitável na infância. A compreensão atual da doença como uma desordem da plasticidade cortical e da inibição interocular permitiu o refinamento das estratégias terapêuticas, que hoje priorizam a qualidade do estímulo visual sobre a quantidade bruta de horas de tratamento.

Conclui-se que o pilar do tratamento continua sendo a correção óptica precisa, seguida pela oclusão do olho dominante ou penalização com atropina. A prática clínica moderna, embasada em evidências, validou regimes de tratamento menos intensivos (como oclusão de poucas horas e atropina de fim de semana), demonstrando que estes são eficazes e promovem maior adesão familiar. Embora novas tecnologias digitais surjam como ferramentas adjuvantes promissoras, o sucesso terapêutico final depende fundamentalmente do diagnóstico precoce, da educação da família e do monitoramento rigoroso para prevenir recorrências tardias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY - AAO. Pediatric ophthalmology and strabismus. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2017.
- AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY - AAO. Amblyopia: preferred practice pattern. *Ophthalmology*, v. 130, p. p. 25, 2023.
- BREMOND-GIGNAC, D. Myopia in children. *Medicine Sciences*, v. 36, p. 763, 2020. doi: 10.1051/medsci/2020131.
- CAKIR, G. *et al.* Multifaceted interactions of stereoacuity, inter-ocular suppression, and fixation eye movement abnormalities in amblyopia and strabismus. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, v. 65, p. 19, 2024. doi: 10.1167/iovs.65.3.19.
- CASTALDI, E. *et al.* Neuroplasticity in adult human visual cortex. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 112, p. 542, 2020. doi: 10.1016/j.neubiorev.2020.02.028.
- CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA - CBO. Terapias e reabilitação visual baseadas em evidências. CBO; SBOP; CBE, 2024.
- CRUZ, O. A. *et al.* Amblyopia preferred practice pattern. *Ophthalmology*, v. 130, p. 136, 2023.
- EJZENBAUM, F. *et al.* Brazilian Pediatric Ophthalmology Society guidelines: management of amblyopia. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 86, 2023.
- GHASIA, F.F. & WANG, J. Amblyopia and fixation eye movements. *Journal of the Neurological Sciences*, v. 441, p. 120373, 2022. doi: 10.1016/j.jns.2022.120373.
- HARB, E.N. & WILDSOET, C.F. Origins of refractive errors: environmental and genetic factors. *Annual Review of Vision Science*, v. 5, p. 47, 2019. doi: 10.1146/annurev-vision-091718-015027.
- HESS, R.F. & THOMPSON, B. Amblyopia and the binocular approach to its therapy. *Vision Research*, v. 114, p. 4, 2015. doi: 10.1016/j.visres.2015.02.009.
- ISSAHO, D.C. *et al.* Brazilian best practice guidelines for amblyopia diagnosis and management. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 88, e2023, 2025. doi: 10.5935/0004-2749.2023-0281.
- KAUR, S. *et al.* Comprehensive review of amblyopia: types and management. *Indian Journal of Ophthalmology*, v. 71, p. 2677, 2023. doi: 10.4103/IJO.IJO_338_23.
- LEVI, D.M. Perceptual learning in adults with amblyopia: a reevaluation of critical periods in human vision. *Developmental Psychobiology*, v. 62, p. 664, 2020. doi: 10.1002/dev.20050.
- MAJUMDAR, S. & TRIPATHY, K. Hyperopia. *StatPearls*, 25 aug. 2023.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA PEDIÁTRICA - SBOP. Diretrizes de rastreamento visual e ambliopia. Sociedade Brasileira de Oftalmologia Pediátrica, 2024. Disponível em: <https://sbop.com.br>. Acesso em: 06 dez. 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA PEDIÁTRICA - SBOP. Recomendações para avaliação ocular pelo pediatra. Sociedade Brasileira de Oftalmologia Pediátrica, 2024. Disponível em: <https://sbop.com.br>. Acesso em: 06 dez. 2025.
- TONGUE, A.C. & CIBIS, G. W. Brückner test. *Ophthalmology*, v. 88, p. 1041, 1981. doi: 10.1016/s0161-6420(81)80034-6.
- UPADHYAYA, D. *et al.* A multihead attention deep learning algorithm to detect amblyopia using fixation eye movements. *Ophthalmology Science*, v. 5, p. 100775, 2025. doi: 10.1016/j.xops.2025.100775.
- WALLACE, D.K. *et al.* Amblyopia preferred practice pattern. *Ophthalmology*, v. 125, p. 105, 2018. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.10.008.
- WEST, S. & WILLIAMS, C. Amblyopia in children (aged 7 years or less). *BMJ Clinical Evidence*, v. 2016, p. 0709, 2016.
- ZAGUI, R.M.B. Ambliopia: revisão da literatura, definição, avanços e tratamentos. *eOftalmo*, v. 5, p. 116, 2019. doi: 10.17545/eOftalmo/2019.0020.
- ZHOU, Y. *et al.* Efficacy and safety of augmented-reality pathway-specific binocular training in patients with unilateral amblyopia (ARPSBT): study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Trials*, v. 26, 2025. doi: 10.1186/s13063-025-08927-2.