

MARINHA DO BRASIL
HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS
ESCOLA DE SAÚDE

RODRIGO LOUREIRO MACHADO
ORIENTADOR: CINTHIA RIVELLO

NOVOS TRATAMENTOS E CUIDADOS DA MIOPIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

RIO DE JANEIRO

2022

RESUMO

Este trabalho versa sobre a miopia, que é um dos erros de refração mais comum e que, sem os devidos tratamentos, pode levar a um quadro de deficiência visual e consequências que podem ter a cegueira como desfecho final. O objetivo deste trabalho foi discutir novos tratamentos e cuidados da miopia, considerando que a medicina avança significativamente com o tempo. A metodologia empregada consistiu em uma revisão integrativa que chegou a uma amostra de cinco artigos que foram usados nessa discussão. Os resultados apontam que fatores ambientais repercutem no desenvolvimento e/ou agravamento da doença, de modo que se compreende a importância de medidas de enfrentamento que contemplem a redução da exposição a telas e o aumento do tempo ao ar livre. Além disso, estudos mais atuais também demonstram que o uso de lentes e procedimentos cirúrgicos mais atualizados se mostram eficientes e seguros no tratamento da miopia.

Palavras-chave: miopia; cuidados; tratamento

ABSTRACT

This paper deals with myopia, which is one of the most common refraction errors and, without proper treatments, can lead to a visual impairment and consequences that can have blindness as a final outcome. The objective of this work was to discuss new treatments and care of myopia, considering that medicine advances significantly over time. The methodology used consisted of an integrative review that reached a sample of five articles that were used in this discussion. The results indicate that environmental factors have repercussions on the development and/or worsening of the disease, so that the importance of measures that contemplate the reduction of exposure to screens and the increase of outdoor time is

understood. In addition, more current studies also demonstrate that the use of more up-to-date lenses and surgical procedures are efficient and safe in the treatment of myopia.

Key-words: myopia; care; treatment

1 INTRODUÇÃO

A miopia consiste em uma anormalidade oftalmológica de grande prevalência em todo mundo, que se caracteriza pela incapacidade do olho de acomodar a luz direcionada a ele na própria retina, afetando a visão distante dos objetos¹. Dados mais recentes sugerem que cerca de 30% da população mundial apresenta miopia e 4% alta miopia.^{2,3} Ainda, estima-se que em 2050 mais da metade da população global seja míope e 10% alto míope³, indicando assim um sério problema de saúde global que implica diretamente em setores de saúde pública, manejo de complicações relacionadas à miopia e perda visual⁴.

A ausência de intervenções adequadas provoca graves consequências que compreendem inclusive a possibilidade de perda visual. Desta forma, a não correção da miopia impacta diretamente não apenas nesses efeitos diretos de perda visual, mas também em aspectos econômicos e financeiros de manejo a longo prazo para as famílias, diminuição do potencial produtivo por indivíduo em sua fase economicamente ativa e instituição de medidas extras de cuidados oculares a serem aplicadas pelo governo³.

Ao contrário da hipermetropia, a miopia é um defeito refrativo conhecido desde antiguidade, derivada da palavra grega “*myopia*”, que significa fechar os olhos. Consiste em um erro refrativo anômalo do olho onde os raios paralelos incidentes se focam num ponto à frente da retina sem qualquer ação de acomodação⁴. Embora a etiologia da doença contemple a predisposição genética, diversos pesquisadores atestam que somente a hereditariedade não seja suficiente para explicar o aumento significativo da prevalência da miopia em todo o mundo de forma tão rápida. Outros fatores como a exposição prolongada à tela de dispositivos eletrônicos podem justificar de forma mais coerente essa problemática^{5,3}.

Para corrigir este fenômeno refrativo, lentes podem ser postas para difundir o feixe de luz e forçá-lo a se concentrar na retina. Esse distúrbio visual costuma geralmente aparecer na infância, com maior frequência entre os 13 e 15 anos, e geralmente é progressivo, com o grau de miopia aumentando com o tempo. As principais complicações consistem em degeneração da retina, angiogênese coroidiana, glaucoma, catarata e degeneração macular. Em casos mais graves, essas complicações podem levar à cegueira¹.

Ao considerar as consequências da miopia e alta prevalência dessa patologia na atualidade, bem como as projeções alarmantes para o aumento da doença em todo o mundo, torna-se necessário e urgente buscar condutas terapêuticas para o tratamento precoce da miopia e impedir o seu avanço. Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo principal discutir as novas condutas e cuidados para o tratamento da miopia, principalmente nas medidas para impedir a progressão desta patologia na infância.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa norteada por seis fases: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A questão norteadora proposta para o estudo foi: Quais são os tratamentos indicados para correção refrativa e diminuição da progressão da miopia na atualidade?

Para identificar as publicações, realizou-se levantamento na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), nas bases de dados da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde

(Lilacs), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (Medline) e na Scientific Electronic Library Online (SciELO). Ao fazer uso dessas fontes, buscou-se reduzir as possibilidades de vieses nessa fase do processo de elaboração da revisão, para tanto, foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DECs): “miopia”, “cuidados” e “tratamentos”, com o emprego do Operador booleano "and".

Haja vista que as revisões integradas são a abordagem metodológica mais extensa para revisões e podem incluir estudos experimentais e não experimentais para entender completamente o fenômeno sob análise. Ele também combina dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar ampla gama de objetivos: definição de conceitos, exame de teorias e evidências e análise de problemas metodológicos de um tópico específico de ampla amostra.

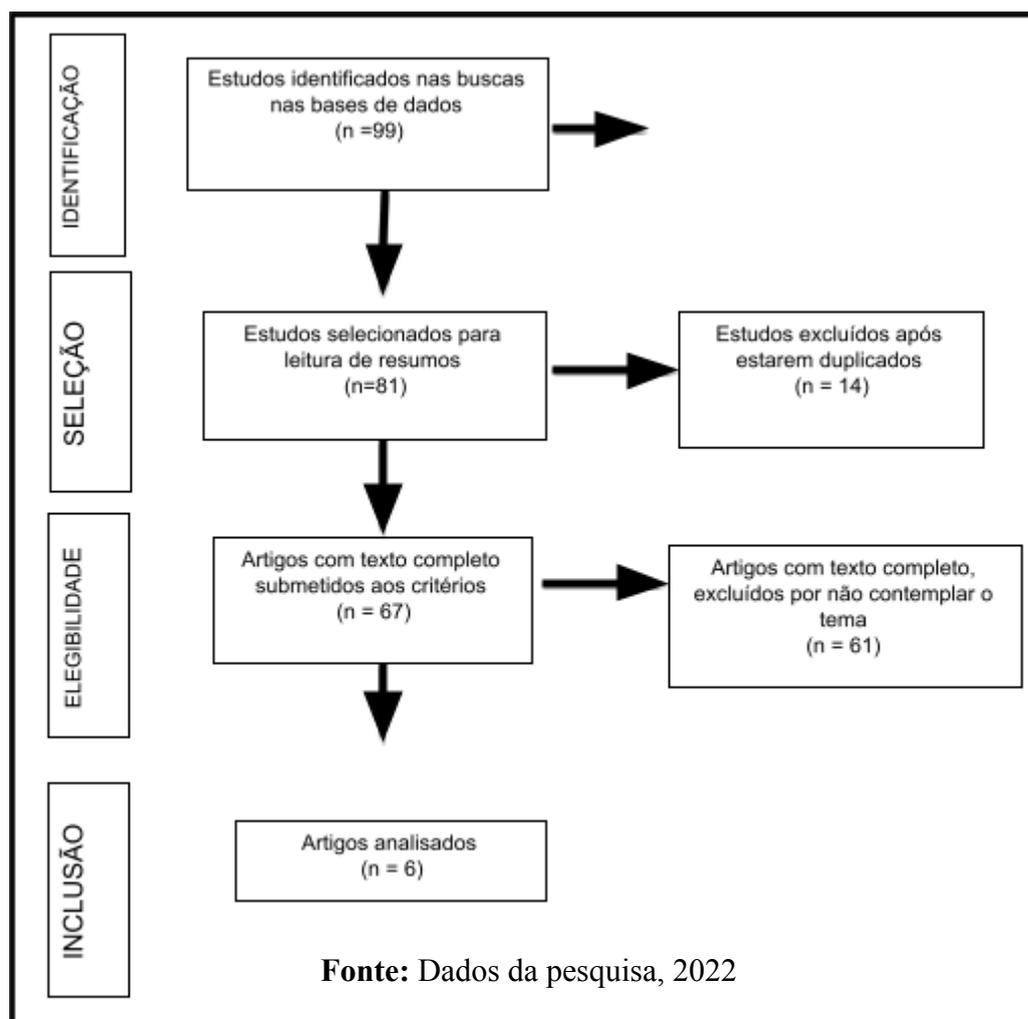
Os critérios de inclusão definidos para a seleção dos artigos foram: artigos editados nos idiomas português, inglês e espanhol; artigos completos descrevendo o tema relacionado à revisão integrativa e artigos editados e indexados em bases de dados referenciadas nos últimos dez anos.

A etapa de seleção dos estudos envolveu a leitura cuidadosa e crítica de resumos e, em seguida, o texto completo, aplicando os seguintes critérios: 1) Inclusão-estudos originais publicados em língua portuguesa e inglesa, disponibilidade do resumo e texto completo on-line. 2) Exclusão – estudos que não foram publicados no período de 2012-2022, dupla indexação em bancos de dados e que não contemplavam a temática.

Inicialmente, foram identificados 99 estudos que apresentaram a combinação dos descritores e texto completo em português; destes foram excluídos os trabalhos que não estavam no período de seleção, os que divergiam do objetivo e análise da pesquisa e os que se repetiam. Com a avaliação, percebeu-se que apenas 6 dos estudos selecionados contemplavam

as informações desejadas (Figura 1). Para a sistemática categorização das publicações, foi utilizado um instrumento estruturado que contém: título do artigo, ano de publicação, objetivo do estudo, tipo do estudo e nível de evidência.

Figura 1 - Fluxo de estudos selecionados



3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MIOPIA

A miopia é resultado um erro refrativo, no qual os raios de luz que adentram ao olho paralelos ao eixo óptico confluem e focalizam antes da retina, quando a acomodação visual

está relaxada. É causada, sobretudo, pelo alongamento do eixo axial, podendo resultar ainda de lentes com poder óptico elevado ou uma córnea com uma curvatura maior que o esperado².

Para o diagnóstico da doença, considera-se um índice menor ou igual a $-0,5$ dioptrias esféricas (DE), estando a acomodação completamente relaxada. A miopia é classificada em graus diferentes, conforme o valor de dioptrias do olho, de modo que considera-se miopia como baixa ou leve as registradas entre $-0,5$ e $-6,0$ DE e como alta ocorre quando os valores são menores que $-6,0$ ⁶, conforme destacado no editorial fundação do IMI, resultado do encontro científico global sobre miopia associado à Organização Mundial da Saúde, realizado no Brien Holden Vision Institute em Sydney, Austrália, em 2015. Como parte da missão do IMI de abordar questões-chave identificadas relacionadas à miopia, eles abordaram um grupo de especialistas para produzir dois “white papers” em novembro de 2015, um focado em Intervenções para Miopia (óptica, farmacêutica e comportamental/ambiental) e outro em Definições e Classificação de Miopia (alta miopia, miopia patológica e degeneração macular miópica)⁷. Uma direção IMI e um conselho consultivo também foram estabelecidos em novembro de 2015 na reunião da Academia Americana de Oftalmologia em Las Vegas para supervisionar o processo. Uma iniciativa separada em um momento semelhante, liderada por James Wolffsohn e Nicola Logan, da Aston University (Birmingham, Reino Unido)⁵.

Foram abordados pelos principais especialistas da área para estabelecer um comitê diretor para reunir um consenso global baseado em evidências sobre o controle da miopia, em particular para informar os médicos, com base na abordagem bem estabelecida adotada pela Tear Film and Ocular Surface Society. Os dois grupos concordaram em reunir as iniciativas em uma reunião na Associação de Pesquisa em Visão e Oftalmologia (ARVO) em maio de 2016 em Seattle. Foi acordado que Earl Smith e James Wolffsohn presidiriam a iniciativa apoiada pelo IMI⁷.

Em março de 2017, os novos “white papers” para acompanhar os dois originais foram acordados e possíveis presidentes foram abordados. Ao desenvolver este conjunto de relatórios, o IMI colaborou estreitamente com os organizadores anteriores e atuais da The International Myopia Conference (IMC), um evento internacional que existia desde 1964 e agora é um evento bienal. O IMC dedica-se a promover todos os aspectos da pesquisa em miopia no nível básico até a pesquisa translacional e a pesquisa clínica em miopia, reunindo assim uma ampla gama de disciplinas⁷. A participação no congresso reflete a diversidade de pessoas envolvidas em atividades relacionadas à miopia, incluindo pesquisadores, acadêmicos, profissionais, formuladores de políticas, representantes da indústria e estudantes.

Dados mundiais refletem que em crianças menores de 6 anos, a prevalência de miopia é baixa, mesmo no leste da Ásia e em Cingapura, onde a prevalência de miopia é considerada alarmantemente alta em adultos jovens, a maioria dos estudos mostram uma taxa de prevalência de miopia na faixa etária pré-6 anos inferior a 5%⁷.

Em certas populações, a miopia foi encontrada em mais de 5% das crianças menores de 6 anos, embora a prevalência raramente exceda 10%. Estudos recentes relataram que a incidência de miopia nessa faixa etária pode estar aumentando. Fan *et al.*⁸ relatam que a prevalência de miopia em pré-escolares de Hong Kong (média de idade, $4,6 \pm 0,9$ anos; variação, 3–6 anos) aumentou significativamente de 2,3% para 6,3% em 10 anos.

A incidência de miopia aumenta drasticamente em populações de risco a partir dos 6 anos de idade⁸. Estudos anteriores relacionaram essa mudança com o início da educação primária e foi determinada uma ligação entre a intensidade do sistema educacional e o início da miopia^{4,7}. A incidência anual do início da miopia é razoavelmente constante entre as idades de aproximadamente 7 e 15 anos nas populações chinesas e, aos 18 anos, cerca de 80% da população Han urbana na China é míope, independentemente da localidade geográfica⁹. Cingapura, Hong Kong, Taiwan, Coreia do Sul e Japão mostram padrões semelhantes, embora

a incidência possa ser maior em Cingapura. Uma revisão sistemática e uma metanálise de Rudnicka *et al.*¹⁰ relataram um aumento de 23% na prevalência de miopia na última década entre os asiáticos orientais.

Nas sociedades ocidentais e em outros países além dos mencionados acima, há incidência do início da miopia durante os anos da infância e, portanto, a prevalência correspondente, é muito menor.

Das etnias relatadas na meta-análise, as populações no sul da Ásia, populações negras da África e os hispânicos tendem a ter uma prevalência mais baixa do que as populações brancas ocidentais, mas ainda muito mais baixas do que os asiáticos orientais¹¹.

A progressão do erro refrativo míope tende a ser estudada com menos frequência do que o início e a prevalência em estudos populacionais. No entanto, é importante entender os mecanismos e fatores de risco tanto para o início quanto para a progressão, e o grau em que eles variam, de modo que os fenômenos são considerados separadamente. Estudos longitudinais são ótimos, mas consomem muitos recursos e, conseqüentemente, são incomuns. Estudos transversais são úteis quando os erros refrativos médios dos míopes são segregados por idade. As taxas de progressão apresentadas, decorrem principalmente de grupos de controle de ensaios de intervenção, que podem não ser representativos da população geral. Por exemplo, os pais dos participantes em tais ensaios podem tê-los inscrito devido à preocupação de que a miopia de seus filhos estivesse progredindo rapidamente quando comparada com seus pares. Estudos de base populacional e escolar tendem a relatar uma progressão um pouco mais lenta⁹. Em um distrito rural na China com dados de linha de base coletados em 1998, um total de 4.662 crianças míopes ($\leq -0,5$ D) com idade média de 9,8 anos apresentaram progressão de $-0,84$ D durante 28,5 meses, uma taxa média de progressão anual de $-0,35$ D. A época do estudo e a habitação rural dessa população podem explicar

parte da diferença na taxa de progressão da miopia em comparação com a metade dos relatados¹⁰. A taxa média de progressão anual para uma amostra incluindo mais de 7.500 crianças míopes com idade de 5 a 16 (média de 9,3) anos em Hong Kong foi relatado em -0,63DE, assim mudanças anuais no erro de refração para 928 crianças míopes de Cingapura de etnia mista de 7 a 11 anos de idade, estratificadas por idade de início da miopia¹¹.

3.2 DEFOCUS HIPERMETRÓPICO PERIFÉRICO

Entende-se por defocus hipermetrótico periférico como uma aberração onde ocorre a desfocalização provocada pela hipermetropia induzida na meia periferia da retina devido ao formato cônico do olho. Este conceito foi identificado como um possível fator de risco para a progressão da miopia em humanos^{12,13}. Alguns estudos mostram que o crescimento axial pode ser retardado ou interrompido por meio de um sistema óptico que manipula esta região da retina, podendo alterar a liberação de neuromoduladores, a exemplo da dopamina, e minimizar o crescimento axial do olho¹³.

3.3 TRATAMENTOS DA MIOPIA

Óculos, lentes de contato, agentes farmacológicos e cirurgia refrativa são as principais opções para tratar os sintomas visuais de pessoas com miopia no olho míope. O trajeto dos raios paralelos culmina num ponto antes da retina originando uma imagem desfocada proveniente de círculos de difusão formados pelo feixe divergente. Deste modo, objetos distantes não podem ser visualizados nitidamente pelo observador, apenas os raios divergentes encontram-se na retina, assim, para que possa ser visualizado claramente, o objeto deve ser deslocado para perto do olho míope, originando assim, raios suficientemente divergentes para focar a imagem¹⁴. O ponto remoto do olho míope encontra-se numa distância finita, essa

distância, por conseguinte, é a medida do grau da miopia. Deste modo, quanto menor for a distância do ponto remoto, maior é o grau da miopia, assim para o ponto remoto a uma distância de 1 metro existe -1,00 D de miopia¹⁵.

3.3.1 A ATROPINA

A atropina é um potente receptor muscarínico não seletivo presente no músculo ciliar, retina e esclera, e é o agente farmacológico mais estudado. O uso tópico é a intervenção farmacológica com maior eficácia comprovada em retardar a progressão da miopia, porém seu mecanismo de ação ainda não está muito bem estabelecido. O uso deste fármaco é considerado seguro em idades a partir dos 5 anos e ainda não existem estudos que comprovem sua eficácia acima dos 16 anos. As Lentes de contato rígidas gás-permeáveis, lentes de contato gelatinosas e lentes hipocorrigidas ainda apresentam resultados inferiores, sem diferenças significativas.

O controle com a atropina em baixas concentrações mostrou-se dose-dependente, quanto maior a dose, maior é a redução da progressão, mas mais efeitos colaterais são identificados¹⁶. Os principais estudos mostram que não existe o efeito rebote em concentrações mais baixas (0,01%, 0,025% e 0,05%). Ainda, estudos demonstram que baixas concentrações de atropina controlam cerca de 40 a 70% da progressão^{16,17}. A dose mais eficaz ainda não está totalmente estabelecida.

3.3.2 ÓCULOS E LENTES DE CONTATO (LC)

Apesar de incongruente, as correções ópticas não foram desenvolvidas ao mesmo tempo, uma vez que quando houve a consolidação da qualidade da visão atingida com óculos surgiram as lentes de contato de apoio corneando e material rígido, indicadas para alta anisometropias, as quais trouxeram melhor qualidade de visão quando comparadas com

óculos. Posteriormente, surgiram materiais com maior permeabilidade de semelhante dureza, e finalmente materiais maleáveis que genericamente foram intitulados de gelatinosos. Este fator contribuiu para a popularidade das LC, uma vez que não apresentavam o incômodo causado pelo toque da pálpebra em comparação com as LC rígidas. Atualmente, a nível mundial, estima-se que os utilizadores de LC sejam cerca de cem milhões, o que equivale a 1,5 % da população. Contudo, este número aumenta para 5% até 15% nos países mais desenvolvidos¹⁰.

As lentes convergentes e as lentes divergentes, como os próprios nomes indicam, tem como objetivo convergirem e divergirem, respetivamente, a luz nelas incidentes. Os raios paralelos que incidem nessas lentes são projetados para os respetivos focos, passando assim no centro ótico¹¹. Assim sendo, o olho míope necessita de lentes divergentes para a sua correção, uma vez que não consegue relaxar a acomodação o suficiente para que a imagem de um objeto situado no infinito foque sobre a retina. Deste modo, com a utilização de lentes divergentes os raios provenientes do infinito atingem o olho com uma divergência adequada para que a imagem se forme na retina, formando a imagem no ponto remoto do globo ocular, podendo então ser vista sem esforço. A eficiência de uma lente corretora depende diretamente da sua distância do olho. Entenda-se como eficiência o melhor ajuste focal para a correção refrativa. Assim, quanto mais próxima a lente estiver do olho, menor é o seu poder, ou seja, a lente deve ser menos eficiente para que a imagem se forme na retina¹⁰.

Para os principais controles da progressão da miopia foram desenvolvidas diversas lentes de óculos que se baseiam no princípio de minimizar o defocus periférico e consequentemente diminuir ou retardar o crescimento axial do olho. As principais lentes hoje são: Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) ou Multisegment of myopic defocus (MSMD) spectacle lens; e a Highly Aspherical Lenslet Target (HALT). Os trabalhos para o uso da DIMS mostraram que crianças tiveram 52% menos progressão de miopia quando

comparados com controle que usaram lentes de óculos de visão simples. Além disso, 21,5% não tiveram progressão de miopia durante o período do estudo, comparado com 7% dos que usaram óculos de visão simples¹⁸. Já os estudos da HALT mostraram redução na progressão da miopia em 67% dos casos, quando comparada a lentes de visão simples¹⁹.

3.3.3 ORTOCERATOLOGIA (ORTO-K)

A ortoceratologia consiste em uma técnica de redução temporária de erros refrativos, com a adaptação de lentes de contato noturnas que tem como o objetivo remodelar a córnea. Este tratamento utiliza também o princípio do defocus hipermetrópico periférico para conseguir o controle da progressão da miopia e da correção do erro refrativo em crianças e adolescentes.

Os estudos sugeriram que um tratamento combinado com atropina e Orto-K seria mais eficaz²⁰. Foi identificado que quando o tratamento com orto-k for realizado em crianças com maior grau de miopia, a quantidade de correção da miopia é maior, e o defocus na retina periférica é melhorado e, se a quantidade de correção da miopia for menor, o defocus na retina periférica não é suficientemente corrigido pela monoterapia com orto-k, podendo a associação com atropina ser mais eficaz.

3.3.4 CIRURGIAS REFRATIVAS

O tratamento com cirurgia refrativa tem como objetivo alterar permanentemente o formato da córnea, que por sua vez, melhora a visão refrativa podendo diminuir ou eliminar a necessidade de uso de óculos ou lentes de contacto. É um procedimento considerado simples, que dispensa a necessidade de internação hospitalar^{6,11}, porém não está indicado em olhos

onde a miopia ainda está em progressão (como ocorre em crianças e adolescentes). Existem vários tipos de cirurgia refrativa, que podem ser divididos segundo o quadro abaixo:

Quadro 1 - Comparação de Cirurgias Refrativas

Aspectos	PRK	LASIK
Erros refrativos	Miopia, astigmatismo, hipermetropia	Miopia, astigmatismo, hipermetropia
Laser ocular	Excimer	Excimer
Técnica cirúrgica	Exérese de epitélio corneano central	Retalho coreano
Pós-operatório	Doloroso	Sem dor
Tempo médio de recuperação	Mais demorado	Mais rápido
Pontos positivos	Menos ectasias	Todas
Pontos negativos	Demora na recuperação visual e pós-op doloroso	Complicações com o flap e maior chance de ectasia

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4 DISCUSSÃO

Marcada por visões distorcidas de objetos a distância e imagens mais nítidas, quando próximas, a miopia pode se originar uma forma sindrômica, ocorrendo em outros tecidos do corpo de maneira congênita. Contudo, grande parte das miopias apresentam um desenvolvimento motivado pela faixa etária de início, por uma condição congênita ou ainda resultando de um crescimento desregulado do olho, durante a juventude ou vida adulta adulto, sendo o fator etário a condição mais frequente^{21,22}.

A capacidade refrativa do olho evolui progressivamente em etapas até chegar à emetropia. Nos seis primeiros meses de vida, registra-se – em grande parte dos casos – uma falha refrativa hipermetropia de grau baixo, que progride até a emetropia, por volta dos cinco a sete anos. Diversos estudos apontam que a taxa de progressão da miopia é de $-0,5$ dioptrias ao ano a $-1,0$ D/ano entre seis e nove anos, enquanto que a partir dos 10 anos, estima-se uma variação dessa taxa entre $-0,35$ D/ano e $-0,75$ D/ano⁶. Esse desenvolvimento apresenta uma

redução com o passar do tempo, estabilizando-se até os 20 anos de idade. No entanto, existem indivíduos que apresentam a progressão da miopia já na fase adulta, sendo que esta variante está ligada a fatores ambientais, registrando-se ainda que a evolução da miopia em adultos aumenta a probabilidade de desenvolvimento de outras doenças e síndromes visuais, que resultam da miopia⁶.

A miopia não patológica é muitas vezes referida como miopia fisiológica, miopia normal, leve ou escolar. Na miopia não patológica a estrutura refrativa do olho se desenvolve dentro de uma faixa normal e os graus são inferiores a 6,00 dioptrias, sendo o início usualmente começa durante a primeira infância ou adolescência.

A miopia patológica é frequentemente resumida como um erro refrativo de miopia progressiva de alto grau e normalmente aparece na primeira infância. Ela é geralmente definida como uma potência superior a 6,00 graus ou um comprimento axial do globo ocular superior a 26,5 mm. Na miopia patológica, o processo é obviamente mais grave, pois há uma deformação do fundo do olho. A causa da miopia patológica não é tão clara, mas estima-se que a fraqueza da esclera, as consequências de não ser capaz de suportar a pressão intraocular sem flacidez e a dilatação são frequentemente consideradas. Acredita-se que as alterações do fundo de olho sejam devidas a esse alongamento, mas parece mais provável que sejam devidas a uma anormalidade gênica de desenvolvimento que afeta todo o segmento posterior do olho^{5,14}.

Importante destacar que do grau de miopia a que a pessoa está condicionada, apenas as lentes de contato podem corrigi-la. Eles também são muito adequados para hipermetropia e astigmatismo. Também não prejudica a visão periférica. Para possibilitar uma melhor apresentação dos artigos incluídos na revisão, foi elaborado uma tabela que indica a autoria e ano de publicação, o tipo de estudo, os objetivos, os participantes da pesquisa, as intervenções realizadas e os resultados principais (Quadro 2).

Quadro 2 - Resumo dos artigos selecionados

	Título	Autores/Ano de Publicação	Objetivo	Resultados principais
01	Performance visual e qualidade ótica com lentes de contato multifocais desenhadas para o controle da progressão da miopia	Martins ¹³	Avaliar a qualidade da imagem retiniana e a performance visual em 3 lentes de contato multifocais com desenhos óticos diferentes criadas com o propósito de controlar o crescimento do comprimento axial do olho.	Todos os termos individuais das aberrações de alta ordem e o RMS total desde a terceira até à oitava ordem aumentaram significativamente com as 3 lentes de teste em comparação com a de controle. Entre as lentes de teste, a lente 1 induziu valores significativamente maiores de aberrações de alta ordem em comparação com a lente 2 e 3.
02	Diminuição da progressão da miopia com atropina 0,025%	Cunha; Correia; Cunha ²³	Demonstrar a eficácia do uso do colírio de atropina 0,025% em crianças míopes, no Brasil, para a diminuição da progressão da miopia.	A atropina em baixas concentrações foi eficaz em diminuir a progressão da miopia em 65% desta população estudada, por 2 anos. No entanto estudos com maior número de participantes e em diversas regiões do Brasil poderiam demonstrar melhor esse fato.
03	Controle de miopia com lentes de contacto hidrófilas multifocais	Pinto ¹¹	Relatar três estudos de caso envolvendo o Controle de miopia com lentes de contato hidrófilas multifocais.	Houve sucesso dos três casos a partir do uso de lentes.
04	Ensaio clínico de cinco anos com atropina para o tratamento da miopia 2: controle da miopia com	Chia et al ¹⁷	Comparar a segurança e a eficácia de diferentes concentrações de colírios de atropina	Houve uma resposta relacionada à dose na fase 1 com um efeito maior em doses mais altas, mas um aumento relacionado à dose

	colírios de atropina 0,01%. Oftalmologia		no controle da progressão da miopia ao longo de 5 anos.	inversa na miopia durante a fase 2 (washout), resultando em atropina 0,01% sendo mais eficaz na redução da progressão da miopia em 3 anos. Cerca de 24%, 59% e 68% das crianças originalmente nos grupos de atropina 0,01%, 0,1% e 0,5%, respectivamente, que progrediram na fase 2 foram reiniciadas com atropina 0,01%.
05	Prevalence of refractive errors and risk factors for myopia among schoolchildren of Almaty, Kazakhstan: A cross-sectional study	Mukazhanova, <i>et al.</i> ²⁴	Investigar a prevalência de erros de refração e fatores de risco de miopia entre escolares em Almaty, Cazaquistão.	A atividade ao ar livre mais de 2 horas por dia (OR 0,64; 95% CI 0,46; 0,89) e esportes (OR 0,70; 95% CI 0,52; 0,93) foram associados a uma menor incidência de miopia.
06	Combinação da ortoceratologia com atropina para crianças: uma meta-análise.	Wang <i>et al.</i> ²⁵	Comparar estudos com uso combinado da ortoceratologia com a atropina na progressão da miopia e do comprimento axial do olho.	A associação entre orto-k e 0,01% de atropina foi mais eficaz em reduzir o alongamento axial do que a monoterapia com orto-k em crianças com miopia.

Martins¹³ realizou um estudo experimental, controlado e simples-cego, no qual 30 olhos de indivíduos míopes foram adaptados com 3 lentes de teste (lente 1, 2 e 3) e uma lente monofocal. Os participantes tinham entre 18 e 30 anos e apresentavam refração em equivalente esférico de $M = -2,23 \pm 1,50$ [-0,75 a -7,00] (D) com astigmatismo refrativo igual ou inferior a -0,75D. A qualidade ótica, a formação do halo, a performance visual, o conforto e a qualidade visual foram avaliados com medidas específicas, a fim de possibilitar a comparação dos resultados. Os resultados obtidos apontam para uma significativa melhora em todos os

aspectos descritos acima com a utilização das lentes, sendo que a lente 1 proporcionou valores maiores de aberrações de alta ordem em comparação com a lente 2 e 3. O mesmo ocorreu em relação ao tamanho do halo. Quanto à acuidade visual em condições de alto contraste, houve similaridade com todas as lentes, contudo quando comparadas em condições de baixo contraste, as lentes 1 e 2 apresentaram piores resultados que o controle. O conforto e qualidade visual reportada pelos pacientes também foi pior com a lente 1 comparativamente com as outras lentes de teste.

O estudo de Cunha; Correia; Cunha²³ teve uma amostra de 60 pacientes, na faixa etária entre 6 e 12 anos, com equivalente esférico da refração entre -1,00 a -6,00 DE, refração cilíndrica < -1,00 DC e taxa de progressão anual de 0,50 DE (ou maior). Para efeitos comparativos, a amostra foi dividida em dois grupos: enquanto o Grupo 1 recebeu colírio de atropina 0,025%, todas as noites, e prescreveu-se a refração total com lentes com antirreflexo de multicamadas; o no Grupo 2 fez apenas a refração total. Os autores constataram que a atropina em baixas concentrações foi eficaz em diminuir a progressão da miopia em 65% desta população estudada. No entanto, os autores advertem que estudos com maior número de participantes e em diversas regiões do Brasil poderiam demonstrar melhor esse fato.

No estudo desenvolvido por Pinto¹¹, identificou-se que a determinação da espessura total da córnea – paquimetria - é fundamental para a aplicação do excimer laser, pois afina a córnea. Dessa forma, verifica-se se há tecido suficiente para a aplicação do laser. Por sua vez, a microscopia especular avaliou o endotélio corneano, cuja capacitância funcional depende da transparência da córnea. É ideal e essencial para o período perioperatório, pois define os técnicos e estratégias cirúrgicas a serem utilizadas. Para realizar a cirurgia fática ou pseudofática, é necessário calcular o poder de refração da lente a ser introduzida. Para fazer isso, é necessário medir o comprimento axial do globo ocular e o comprimento da câmara anterior do olho. A biometria é o principal teste complementar, pois graças à sonda de

contato, ultrassom ou imersão, e graças à interferometria, obtêm-se os valores métricos mencionados anteriormente para o cálculo da lente.

Chia et al¹⁷ realizaram um ensaio clínico randomizado, duplo-mascarado, envolvendo 400 crianças que receberiam atropina com concentrações de 0,5%, 0,1% ou 0,01% , diariamente, nos dois olhos na proporção de 2:2:1. A metodologia adotada consistiu em aplicar atropina nas crianças por dois anos, durante a fase 1; posteriormente, suspender a medicação por um ano, o que correspondeu à fase 2 da pesquisa. As crianças que tiveram progressão da miopia ($\geq -0,50$ DE em pelo menos 1 olho) no decorrer da segunda fase passaram para a fase 3, em que receberam atropina 0,01% por mais dois anos. Os resultados revelaram uma resposta relacionada à dose na fase 1 com um efeito maior em doses mais altas, mas um aumento relacionado à dose inversa na miopia durante a fase 2 (washout), resultando em atropina 0,01% sendo mais eficaz na redução da progressão da miopia em 3 anos. Cerca de 24%, 59% e 68% das crianças originalmente nos grupos de atropina 0,01%, 0,1% e 0,5%, respectivamente, que progrediram na fase 2 foram reiniciadas com atropina 0,01%.

Mukazhanova *et al.*²⁴ realizaram um estudo transversal envolvendo 2.293 alunos do ensino médio (6 a 16 anos), a fim de avaliar a autorrefração cicloplégica. Diferentemente dos estudos anteriores, os autores também aplicaram um questionário para identificar os principais fatores de risco, a exemplo da miopia dos pais, tempo de tela, tempo ao ar livre, atividades esportivas, trabalho próximo, gênero, série e turno escolar. Os resultados apontaram que a prevalência da miopia foi quase 30% menor entre as crianças que frequentavam clubes esportivos e passavam mais de 2 horas por dia ao ar livre. Dessa forma, entende-se que os fatores ambientais favorecem o desenvolvimento da miopia. Por fim, os autores ressaltam que o aumento do tempo ao ar livre são as intervenções que comprovadamente reduzem o

aparecimento da miopia e são intervenções simples de implementar em escolas públicas e em casa.

Wang et al.²⁵ realizaram uma meta-análise com 4 estudos elegíveis, envolvendo um total de 267 participantes para avaliar o tratamento combinado da ortoceratologia com a atropina. Os resultados identificaram que a média do comprimento axial dos indivíduos no grupo experimental foi 0,09 mm mais curta do que os do grupo controle. Não houve diferença significativa na acuidade visual de longe não corrigida, na densidade da célula endotelial da córnea, e na pressão intraocular entre os dois grupos. Nenhum dos estudos reportaram efeitos adversos graves. O estudo do Kinoshita *et al.*²⁰ obteve um melhor resultado com o tratamento combinado principalmente no primeiro ano. No segundo ano, nenhuma vantagem foi obtida.

A ciência evolui em busca de encontrar novas soluções para as demandas do ser humano. Isso também se aplica na área da saúde, em que pesquisadores de todas as áreas da medicina e afins se ocupam em buscar condutas e tratamentos cada vez mais eficientes e seguros para o enfrentamento de doenças que afetam a qualidade de vida, a saúde e a sobrevivência dos indivíduos. No caso de doenças que envolvem o sentido da visão, mais especificamente no caso da miopia, nota-se diversos progressos tanto no tocante ao aprimoramento dos tratamentos existentes, quanto na descoberta de novas condutas terapêuticas, como fora discutido neste trabalho.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho se ocupou em discutir novos tratamentos e cuidados da miopia, que consiste no erro refrativo mais comum da atualidade. O tratamento da miopia visa retardar ou impedir a progressão da doença seja através de medidas farmacológicas (uso da atropina

colírio em baixas doses) ou uso de sistemas ópticos adaptados ao indivíduo para minimizar os efeitos do defocus hipermetrópico e consequente aumento do comprimento axial. Além das terapias para dificultar sua progressão, não deve-se esquecer das diversas medidas atuais para correção da deficiência visual gerada pela miopia através de lentes refrativas adaptadas ou mesmo através de técnicas cirúrgicas, que apesar de bem estabelecidas para correção em adultos, ainda não estão adaptadas para olhos que ainda apresentam progressão do crescimento axial.

Além das condutas relatadas acima, destaca-se como tema comum entre os artigos analisados a necessidade de reduzir a exposição a telas e o aumento das atividades ao ar livre, sobretudo na infância e adolescência, quando a prevalência da miopia é ainda maior. Isso porque os esses apontam que o uso excessivo de telas contribui para o desenvolvimento da miopia e sua rápida progressão.

A dificuldade e disparidade nos estudos epidemiológicos nas diversas regiões do planeta, mostram a necessidade de implementação de mais trabalhos acerca do tema. Além disso, foi identificado que a comunidade científica carece de estudos que combinem os principais tratamentos existentes na atualidade a fim de confirmar a existências de melhores resultados com terapias que que ajam em diferentes mecanismos de ação para impedir a progressão da doença. Fato este que é dificultado um pouco mais pela inexistência de estudos que comprovem qual o real mecanismo de ação em cada uma das teorias propostas.

Sendo assim, observamos que miopia é um tema vasto e que, apesar de parecer bastante discutido, ainda existem várias lacunas a serem preenchidas para que possamos ter um maior controle sobre sua incidência e propagação a nível mundial.

REFERÊNCIAS

1. McBrien SCB. How does atropine exert its antimyopia effects? *Ophthalmic Physiol Opt* 2013;33(3):373–8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/opo.1205>
2. Zhang YMZF. Impact of the COVID-19 Pandemic on Mental Health and Quality of Life among Local Residents in Liaoning Province, China: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020
3. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg, P, *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016, 123(5), 1036-1042.
4. Pereira MC. Cirurgia Refrativa por Renato Ambrósio. Artigo revista oftalmológica. 2021. Disponível em: [Jhttps://universovisual.com.br/secao/edicoes/pdfs/UV121.pdf](https://universovisual.com.br/secao/edicoes/pdfs/UV121.pdf)
5. Mutti DO, Mulvihill SP, Orr DJ, Shorter PD, Hartwick, AT. The Effect of Refractive Error on Melanopsin-Driven Pupillary Responses. *Investigative ophthalmology & visual science*, [s. l.], v. 61, ed. 12, outubro 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33091116/>.
6. Wolffsohn JS, Flitcroft DI, Gifford KL, Jong M, Jones L, Klaver CC, *et al.* IMI –Myopia Control Reports Overview and Introduction. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2019; 60: M1-M19. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/TP5Ys47FfDLQsvSb8TjZmpP/?lang=pt>

7. Cetinkaya S, Oncel AN, Cetinkaya Y, Dadaci Z, İbrahim, YH, Saglam F, *et al.* Facoemulsificação em olhos com catarata e alta miopia. 2015. Disponível em: Saglam <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20150076> Acesso em: 17/11/2022.

8. Fang YT, Chou YJ, Pu C, Lin PJ, Liu, TL, Huang N, Chou P. Prescription of atropine eye drops among children diagnosed with myopia in Taiwan from 2000 to 2007: a nationwide study. *Eye* 2013;27(3):418–24. <http://dx.doi.org/doi:10.1038/eye.2012.279>.

9. Gomes CAD. Hábitos de visão nos novos estudantes da Universidade do Minho. 2017. Tese de Doutorado.

10. Rudnicka, AR, Owen CG, Richards M, Wadsworth ME, Strachan DP Effect of breastfeeding and sociodemographic factors on visual outcome in childhood and adolescence. *Am. J. Clin. Nutr*, 2008,87, 1392–1399.

11. Pinto, DI. Controle de miopia com lentes de contacto hidrófilas, 2019. multifocais, Faculdade de Ciências da Saúde. Carvalho/SP. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/10235>.

12. Smith, EL, Huang, J, Hung, LF, Blasdel, TL, Humbird, TL, Bockhorst, KH. Hemiretinal form deprivation: evidence for local control of eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009;50(11):5057-5069. doi: 10.1167/iops.08-3232

13. Smith, EL, Hung, LF, Huang, J. Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vision Res.* 2009;49(19):2386-2392. doi: 10.1016/j.visres.2009.07.011

14. Canheto MAR. Miopia e seus tratamentos Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em Optometria – Ciências da Visão (2º ciclo de estudos) 2012 .Disponível em:
<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1142/1/Relatório%20de%20estágio%20de%20Mónica%20Canheto.pdf>

15. Martins CMV. Performance visual e qualidade ótica com lentes de contacto multifocais desenhadas para o controlo da progressão da miopia. 2018. Tese de Doutoramento

16. Yam JC, Jiang Y, Tang SM, et al. Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine Eye Drops in Myopia Control. *Ophthalmology.* 2019;126:113-24.

17. Chia A L D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology* 2016 ;123(2):391-9.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.07.004>.

18. Lam CSY, Tang WC, Tse DY, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, Qi H, Hatanaka T, To CH. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomized clinical trial. *Br J Ophthalmol.* 2020;104(3):363-8.

19. Bao J, Huang Y, Li X, Yang A, Lim EW, Zheng J, Spiegel D, Chen H. Myopia control with spectacle lenses with aspherical lenslets: a 2- year randomized clinical trial. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*; 62(8):2888.

20. Kinoshita N, Konno Y, Hamada N, Kanda Y, Shimmura-Tomita M. Additive effects of orthokeratology and atropine 0.01% ophthalmic solution in slowing axial elongation in children with myopia: first year results. *Jpn J Ophthalmol.* 2018 ;62:544-553.

21. Harben WCF. Origins of Refractive Errors: Environmental and Genetic Factors. *Annual Review Visual Science*, 2019; 5:47–72

22. Silva LC, Maia LD, Pinheiro DR, Matias LDSM, Salvo VF, Foureaux G. Correlação entre a exposição diária à luz azul violeta emitida por dispositivos digitais e a visão de adultos jovens. Disponível em:

file:///C:/Users/Adm/Downloads/2667-12788-2-PB.pdf

23. Cunha CM, Correia RJB, Cunha JT. Diminuição da progressão da miopia com atropina 0,025%. *Revista Brasileira de Oftalmologia* [online]. 2018, v. 77, n. 2 [Acessado 25 Novembro 2022] , pp. 72-75. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/0034-7280.20180015>>.

24. Mukazhanova A, Aldasheva N, Iskakbayeva J, Bakhytbek R, Ualiyeva A, Baigonova K, *et al.* Prevalência de erros de refração e fatores de risco para miopia entre escolares de Almaty, Cazaquistão: um estudo transversal. *PLoS*, 2022, ONE 17(6): e0269474. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269474>

25. Wang S, Wang J, Wang N. Combined Orthokeratology with Atropine for Children with Myopia: A Meta-Analysis. *Ophthalmic Res.* 2021;64(5):723-731