

**Eficácia das técnicas não farmacológicas no
controlo da progressão da miopia
Revisão Sistemática
(Versão final após defesa)**

Carlos Alexandre Ribeiro Andres

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria e Ciências da Visão
2º ciclo de estudos

Orientador: Prof. Doutor Francisco Miguel Pereira Brardo Ferreira

dezembro de 2022

Declaração de Integridade

Eu, Carlos Alexandre Ribeiro Andreso, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M9668 de Optometria e Ciências da Visão da Faculdade de Ciências da Saúde, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 21 /12 /2022

Carlos Andreso

(assinatura conforme Cartão de Cidadão ou preferencialmente
assinatura digital no documento original se naquele mesmo formato)

Dedicatória

Aos meus pais!

Agradecimentos

Esta dissertação marca o final de mais uma grande etapa na minha vida. Foi um longo percurso, cheio de altos e baixos, em que as incertezas foram sempre maiores que as certezas. Tudo isto não seria possível sem as pessoas certas do meu lado, às quais estou muito grato por todo o apoio.

Em primeiro lugar um grande obrigado ao Professor Doutor Francisco Brardo Ferreira, por toda a sabedoria que me transmitiu, e acima de tudo por todo o apoio, disponibilidade e todas as palavras de motivação e incentivo para a realização deste trabalho.

Expresso também o meu agradecimento ao Professor Doutor Miguel Caixinha por todo o conhecimento que me partilhou comigo.

Aos meus pais, por todo o apoio e carinho que me deram ao longo de todos estes anos. Estiveram sempre presentes nos bons e maus momentos sem nunca me deixarem ir abaixo. Sem vocês esta etapa não seria possível. Um enorme obrigado por estarem sempre presentes!

À minha avó Angelina por todos os bons momentos e alegrias que sempre deu. Apesar de todas as dificuldades, sempre ajudou da melhor maneira que conseguia. Um grande obrigado por tudo!

Um grande obrigado às minhas irmãs e sobrinhos por todo o apoio e palavras de incentivo ao longo destes anos. Apesar de longe, estamos sempre perto.

À Sónia por todos os momentos alegres e palavras de incentivo que me deu ao longo desta etapa.

À Catarina e ao Cláudio pelas noitadas que passamos a conversar e por tudo o que partilhamos ao longo de todos estes anos.

Por fim, mas não menos importante, à Cathy Ventura por estar sempre ao meu lado, por me apoiar nos bons e maus momentos, por todas as palavras de incentivo que me deu e por nunca me deixar desistir por mais que a vontade fosse essa, por todas as lágrimas de alegria que partilhou comigo e por provar que com as pessoas certas ao nosso redor tudo fica mais fácil. Um enorme obrigado por estares sempre lá e seres o meu pilar, amo-te muito!

Resumo

Existem diversas condições que podem afetar a visão e causar algum grau de deficiência visual, sendo uma das mais comuns o erro refrativo não corrigido. A miopia é o erro refrativo que mais alarme tem causado na comunidade científica, com uma estimativa de 2,5 a 2,6 bilhões de pessoas com esta condição até ao final da década de 2010, com um aumento da sua prevalência ao longo dos últimos anos, sendo estimada em 49,8% na população mundial para 2050. Com a crescente preocupação em torno deste erro refrativo, ao longo dos últimos 30 anos, o número de estudos e publicações sobre a miopia tem aumentado. Assim sendo, o objetivo principal deste trabalho consiste em averiguar a eficácia das várias abordagens não farmacológicas no controlo da progressão da miopia, na população com idades entre os 6 e 18 anos através da realização de uma revisão sistemática da literatura.

Foi conduzida uma pesquisa em 3 bases de dados (*PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*) e realizada uma revisão sistemática da literatura, seguindo a linha orientadora PRISMA. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, publicados ou a aguardar publicação até julho de 2022, que estudaram o efeito das técnicas não farmacológicas no controlo da progressão da miopia, com participantes de idades compreendidas entre os 6 e os 18 anos e um período de seguimento mínimo de 12 meses.

Foram incluídos 28 estudos publicados entre 1988 e 2022, com um total de 4653 participantes, em que foram realizadas intervenções com lentes oftálmicas monofocais, bifocais, progressivas e de desenho específico para controlo de miopia, lentes de contacto monofocais, multifocais e de desenho específico, lentes rígidas permeáveis aos gases e ortoqueratologia. As lentes oftálmicas monofocais, com correção para visão de longe, mostraram não retardar a progressão da miopia em crianças de idade escolar, sendo que utilização de lentes bifocais e progressivas também não revelou significância clínica no controlo da miopia, com uma taxa de redução na progressão entre 14% e 20% e maior efeito nos primeiros 12 meses de intervenção. A ortoqueratologia revelou uma redução de progressão da miopia entre 43% a 63%. O uso de lentes de contacto causou uma redução no aumento do erro refrativo de 20,5-59% e 10,5-52% no crescimento do comprimento axial. Por fim, a utilização de lentes oftálmicas de desenho específico para controlo de miopia mostrou resultados promissores com uma redução na progressão da miopia de 52% e 62%, quando avaliada em termos de erro refrativo e comprimento axial, respetivamente.

As lentes de contacto *MiSight* e as lentes oftálmicas de desfocagem com segmentos múltiplos mostraram uma maior eficácia no controlo da progressão da miopia. No entanto alguns eventos adversos podem surgir, como o desconforto e a falta de motivação, que são os principais motivos de desistência da utilização das lentes de contacto, sendo as lentes de desfocagem com segmentos múltiplos menos invasivas e de utilização idêntica a lentes oftálmicas convencionais.

Os resultados reforçam que o controlo do desfoque periférico da retina tem um papel relevante na progressão da miopia, que mostrou ser importante para travar o crescimento desta condição. No entanto, são necessários mais estudos para perceber o mecanismo exato de atuação deste último fator na progressão da miopia.

Palavras-chave

Miopia; Progressão da miopia; Controlo de miopia; Lentes de contacto; Lentes oftálmicas; Ortoqueratologia; Revisão sistemática

Abstract

There are several conditions that can affect vision and cause some degree of visual impairment, one of the most common being uncorrected refractive error. Myopia is the refractive error that has caused the most alarm in the scientific community, with an estimated 2.5 to 2.6 billion people with this condition by the end of 2010, with its prevalence increasing over the last few years, and estimated to be 49.8% in the world population by 2050. With the growing concern surrounding this refractive error, over the past 30 years, the number of studies and publications on myopia has increased. Therefore, the main objective of this study is to investigate the efficacy of various non-pharmacological approaches to control the progression of myopia in the population aged between 6 and 18 years through a systematic review of the literature.

A search was made in 3 databases (PubMed, Scopus, and Web of Science) and a systematic review of the literature was performed, following the PRISMA guideline. Randomized clinical trials, published, or awaiting publication until July 2022, that studied the effect of non-pharmacological techniques on the control of myopia progression were included, with participants aged 6 to 18 years and a minimum follow-up period of 12 months.

A total of 28 studies published between 1988 and 2022 were included, with a total of 4653 participants, in which interventions were performed with monofocal, bifocal, progressive and specifically designed ophthalmic lenses for myopia control, monofocal, multifocal and specifically designed contact lenses, rigid gas permeable lenses and orthokeratology. Monofocal ophthalmic lenses, with correction for far vision, were shown not to slow the progression of myopia in school-aged children, and the use of bifocal and progressive lenses also showed no clinical significance in controlling myopia, with a reduction in progression between 14% and 20% and the greatest effect in the first 12 months of intervention. Orthokeratology revealed a reduction in myopia progression between 43% and 63%. Contact lens use caused a 20.5-59% reduction in refractive error increase and a 10.5-52% reduction in axial length growth. Finally, the use of ophthalmic lenses of specific design for myopia control showed promising results with a reduction in myopia progression of 52% and 62% when evaluated in terms of refractive error and axial length, respectively.

MiSight contact lenses and defocus incorporated multiple segments ophthalmic lenses have shown greater efficacy in controlling myopia progression. However, some adverse events may arise, such as discomfort and lack of motivation, which are the main reasons for giving up contact lenses, defocus incorporated multiple segments lenses are less invasive and of identical use to conventional ophthalmic lenses. The results reinforce that controlling peripheral retinal blur plays a relevant role in the progression of myopia, which has been shown to be important in halting the growth of this condition. However, further studies are needed to understand the exact mechanism of action of the latter factor in the progression of myopia.

Keywords

Myopia; Myopia progression; Myopia control; Contact lenses; Ophthalmic lenses; Orthokeratology; Systematic review

Índice

Lista de Figuras	xviii
Lista de Tabelas.....	xx
Lista de Acrónimos	xxii
Capítulo 1.....	1
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivo	2
Capítulo 2	4
2. Estado de arte.....	4
2.1. Definição e classificação da miopia	4
2.2. Fisiopatologia	4
2.2.1. Estafiloma posterior	5
2.2.2. Maculopatia miópica ou maculopatia miópica atrófica.....	7
2.2.3. Maculopatia miópica neovascular	8
2.2.4. Maculopatia miópica tracional (ou de tração)	10
2.2.5. Mácula em forma de cúpula	10
2.3. Fatores de risco	11
2.3.1. Atividades em visão próxima.....	11
2.3.2. Tempo ao ar livre (como fator protetor)	12
2.3.3. Genética e hereditariedade	12
2.3.4. Desfoque hipermetrópico periférico	13
2.3.5. Outros fatores de risco.....	13
2.4. Controlo da progressão da miopia.....	14
2.4.1. Lentes oftálmicas monofocais	14
2.4.2. Lentes oftálmicas bifocais e progressivas	14
2.4.3. Desfocagem com segmentos múltiplos	14
2.4.4. Lentes de contacto hidrófilas monofocais e multifocais.....	15
2.4.5. Lentes de contacto rígidas permeáveis aos gases e lentes de ortoqueratologia	15
2.4.6. Intervenções farmacológicas	16
2.4.7. Intervenções comportamentais	16
Capítulo 3	18
3. Metodologia.....	18
3.1. Protocolo PRISMA	18
3.2. Estratégia de pesquisa.....	19
3.3. Critérios de elegibilidade	19
3.4. Registo dos estudos e extração de dados	19
3.5. Qualidade dos estudos individuais	20
Capítulo 4	23
4. Resultados	23

4.1.	Estudos incluídos.....	23
4.2.	Características dos estudos incluídos.....	23
4.2.1.	Qualidade dos estudos individuais	26
4.3.	Eficácia dos métodos no controlo da progressão da miopia.....	28
4.3.1.	Lentes oftálmicas monofocais e bifocais.....	28
4.3.2.	Lentes oftálmicas progressivas	30
4.3.3.	Lentes de contacto monofocais e multifocais	30
4.3.4.	Lentes de contacto rígidas permeáveis aos gases e lentes de ortoqueratologia.....	35
4.3.5.	Lentes oftálmicas de desenho específico para controlo da miopia	37
Capítulo 5.....		40
5.	Discussão	40
Capítulo 6.....		44
6.	Conclusões	44
Referências bibliográficas		47
Anexos.....		54
Anexo 1. Lista de verificação de 27 itens da linha orientadora PRISMA.....		56
Anexo 2. Estratégia de pesquisa		59
Anexo 3. Lista de estudos selecionados para leitura completa.		61

Lista de Figuras

Figura 1 - Imagem de Tomografia de Coerência Ótica *Ultra-Wide* de estafiloma posterior.

Figura 2 - Estafiloma posterior em olho com miopia baixa.

Figura 3 - Classificação dos estafilomas.

Figura 4 - Classificação da MMA por retinografia.

Figura 5 - Miope alto com MMN.

Figura 6 - Imagens OCT de MMT.

Figura 7 - Mácula em forma de cúpula ovalada com orientação vertical, visualizada através de OCT.

Figura 8 - Esquematisação da convergência dos raios de luz centrais e periféricos.

Figura 9 - Diagrama de fluxo de três fases da linha orientadora PRISMA.

Figura 10 - Fluxograma baseado na linha orientadora PRISMA para a estratégia de pesquisa deste estudo.

Figura 11 - Resumo da análise da qualidade dos estudos e risco de enviesamento.

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Definição e classificação da miopia.

Tabela 2 - Definição das 4 categorias de diagnóstico da maculopatia miópica (classificação META-PM).

Tabela 3 - Critérios de inclusão e exclusão.

Tabela 4 - Descrição da *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*.

Tabela 5 - Resumo das características dos estudos incluídos.

Tabela 6 - Resumo das características dos estudos incluídos (continuação).

Tabela 7 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas monofocais e bifocais como tratamento.

Tabela 8 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas progressivas como tratamento.

Tabela 9 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto monofocais e multifocais como tratamento.

Tabela 10 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto monofocais e multifocais como tratamento (continuação).

Tabela 11 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto RGP e lentes de ortoqueratologia como tratamento.

Tabela 12 - Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas de desenho específico como tratamento.

Lista de Acrónimos

AMM	<i>Atrophic Myopic Maculopathy</i> (maculopatia miópica atrófica)
AL	<i>Axial Length</i> (Comprimento Axial)
BF	<i>Bifocal Lens</i> (Lentes Oftálmicas Bifocais)
CL	<i>Contact Lens</i> (Lentes de Contacto)
COVID-19	Doença do Coronavírus 2019
DIMS	<i>Defocus Incorporated Multiple Segments</i>
DISC	<i>Defocus Incorporated Soft Contact lens</i>
DSM	<i>Dome-Shaped Macula</i> (mácula em forma de cúpula)
ERM	<i>Epi-retinal Membranes</i> (Membranas Epiretinianas)
ICD-11	<i>International Classification of Diseases</i> (Classificação Internacional de Doenças)
IMI	<i>International Myopia Institute</i> (Instituto Internacional de Miopia)
IOP	<i>Intraocular Pressure</i> (Pressão Intraocular)
MD	<i>Mean Difference</i> (Diferença Média)
META-PM	<i>Meta-analysis of Pathologic Myopia</i>
MSCL	<i>Multifocal Soft Contact Lens</i> (Lentes de Contacto Hidrófilas Multifocais)
MTM	<i>Myopic Traction Maculopathy</i> (Maculopatia Miópica Tracional)
NMM	<i>Neovascular Myopic Maculopathy</i> (Maculopatia Miópica Neovascular)
OCT	<i>Optical Coherence Tomography</i> (Tomografia de Coerência Ótica)
OK	<i>Orthokeratology</i> (Ortoqueratologia)
PAL	<i>Progressive Addition Lens</i> (Lentes Progressivas)
PICO	<i>Patient/problem, Intervention, Comparison group and Outcome</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis</i>
PVD	<i>Posterior Vitreous Detachment</i> (Descolamento do Vítreo Posterior)
RCT	<i>Randomized Controlled Trials</i> (Ensaio Clínicos Randomizados)
RE	<i>Refractive Error</i> (Erro Refrativo)
RGP	<i>Rigid Gas-Permeable</i> (Lentes de Contacto Rígidas Permeáveis aos Gases)
RPE	<i>Retinal Pigment Epithelium</i> (Epitélio Pigmentar da Retina)
SCL	<i>Soft Contact Lens</i> (Lentes de Contacto Hidrófilas Monofocais)
SD	<i>Standard Deviation</i> (Desvio Padrão)
SD-OCT	<i>Spectral-domain Optical Coherence Tomography</i>
SMS	<i>Sydney Myopia Study</i>
SVL	<i>Single-vision Lens</i> (Lentes Oftálmicas Monofocais)
VA	<i>Visual Acuity</i> (Acuidade Visual)
VMT	<i>Vitreomacular Traction</i> (Tração Vitreomacular)
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial de Saúde)

Capítulo 1

1. Introdução

A visão é um dos sentidos fundamentais desde o momento do nascimento até à terceira idade. Na infância, facilita o desenvolvimento das capacidades cognitivas e motoras. Desde a infância até à adolescência, ajuda no processo de educação e aprendizagem, bem como na integração em atividades lúdicas. Mais tarde, na idade adulta, tem um papel importante na integração dos indivíduos no mercado de trabalho bem como na vida social e independência de terceiros. (1)

Existem diversas condições que podem afetar a visão e causar algum grau de deficiência visual, sendo as mais comuns, o erro refrativo não corrigido, catarata, glaucoma, degeneração macular relacionada com a idade e retinopatia diabética. (2)

A miopia é o erro refrativo que mais alarme tem causado na comunidade científica, tendo-se estimado 2,5 a 2,6 bilhões de pessoas com esta condição até ao final da década de 2010. (1,3,4) A sua prevalência a nível mundial apresenta uma tendência de aumento e os dados publicados por Holden *et al*, em 2016, referem que a prevalência desta condição no ano de 2000 era de 22,9%, com uma prevalência estimada de 49,8% para 2050. (5) Esta condição é etiologicamente heterogênea pois tanto os aspetos ambientais, comportamentais e fatores genéticos desempenham um papel importante no seu desenvolvimento. (6)

Numa meta-análise, realizada na China por Tang *et al* em 2021, a prevalência de miopia em crianças era de 38,0%, sendo a de alta miopia de 2,8%. Neste mesmo estudo, os autores compararam a prevalência da condição em crianças que vivem em meio urbano com as que vivem em meio rural, sendo de 51,2% e 27,1%, respetivamente. (7) Dados populacionais asiáticos indicam que as crianças de etnia chinesa podem ser mais suscetíveis ao desenvolvimento de miopia quando comparadas com crianças do continente asiático mais ocidental, pelo nível de exigência educacional a que estão expostos. (8)

Para a população indiana, através de uma meta-análise com estudos dos últimos 40 anos, a prevalência de miopia em crianças na faixa etária dos 5 aos 15 anos, foi estimada em 7,5%, sendo também mais elevada na população urbana (8,5%) comparativamente com a população rural (6,1%). Este estudo mostrou ainda que na faixa etária dos 11 aos 15 anos, a prevalência obtida foi de 10,7%. (9)

No Canadá, num estudo em crianças de idade escolar, Yang *et al* em 2018, reportaram uma prevalência geral de 17,5%, sendo de 6,0% em crianças dos 6 aos 8 anos e de 28,9% em crianças com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. (10)

Em relação ao continente africano a prevalência de miopia em crianças atinge os 4,7%. No entanto, valores mais elevados são encontrados na região do Ghana e África do Sul. (11)

Considerando o continente europeu, num estudo de 2015, foi reportada uma prevalência de miopia de 30,6%, sendo mais elevada quando consideradas faixas etárias mais jovens (47,2%, para idades entre os 25 e os 29 anos). A alta miopia foi reportada com uma prevalência de 2,71%, afetando 3% a 5% dos mais jovens. No entanto, este estudo apenas englobou participantes com idades compreendidas entre os 25 e os 90 anos. (12)

Na Alemanha, em dados analisados do estudo KiGGS, Schuster *et al*, calcularam uma prevalência de miopia de 11,4% em crianças dos 0 aos 17 anos, com dados referentes ao intervalo temporal de 2014 a 2017. No entanto, os resultados foram obtidos através de questionários respondidos pelos pais, sem a existência de observação clínica dos respetivos erros refrativos. (13) Em Espanha, a prevalência desta condição aumentou de 16,8% (em 2016) para 20,1% (em 2020), considerando uma faixa etária dos 5 aos 7 anos de idade, neste que é um dos países europeus com maior nível de atenção no que toca ao crescimento da miopia. (14)

Em Portugal, num estudo realizado na região do Minho por Queirós *et al* em 2009, foram analisados ficheiros clínicos de 4288 pacientes, com idades compreendidas entre os 4 e os 89 anos, que frequentaram clínicas oftalmológicas e optométricas entre os anos 1999 e 2004. Como resultados, relataram uma prevalência de 29,8% de miopia na população envolvida no estudo. (15)

Com o aparecimento da recente pandemia da Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19), notou-se igualmente um aumento do erro refrativo miópico, especialmente na faixa etária dos 6 aos 8 anos de idade. (16) Como consequência da crescente preocupação em torno deste erro refrativo (*Refractive Error*, RE), ao longo dos últimos 30 anos, o número de estudos e publicações sobre a miopia tem aumentado, sendo mais significativo após o ano de 2020. (17)

1.1. Objetivo

O objetivo principal do presente trabalho é averiguar a eficácia das várias abordagens não farmacológicas no controlo da progressão da miopia, numa população com idades compreendidas entre os 6 e 18 anos. Para este fim, será realizada uma revisão sistemática da literatura, em que serão apenas considerados estudos cuja intervenção para o controlo da progressão da miopia seja realizada através de lentes oftálmicas monofocais e multifocais, lentes de contacto monofocais e multifocais, lentes de ortoqueratologia e lentes de desenho próprio para controlo da miopia (sejam elas lentes oftálmicas ou lentes de contacto).

Capítulo 2

2. Estado de arte

2.1. Definição e classificação da miopia

Segundo a última atualização da Classificação Internacional de Doenças (*International Classification of Diseases*, ICD-11)¹ da Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization*, WHO), a miopia é definida como “um erro refrativo no qual os raios de luz que entram no olho, paralelamente ao eixo ótico, são convergidos à frente da retina quando a acomodação está relaxada. Geralmente resulta de um globo ocular demasiado comprido, mas pode também ser resultado de uma córnea demasiado curva e/ou um cristalino com demasiado poder dióptrico.” (18)

Com base no contributo de diferentes classificações, bem como nas diferentes considerações da miopia em termos dióptricos, o Instituto Internacional de Miopia (*International Myopia Institute*, IMI) propôs um conjunto de definições para esta condição refrativa (**tabela 1**), baseadas na evidência científica. (19)

Como referido na **tabela 1**, a miopia pode resultar de um maior comprimento axial (*Axial Length*, AL) do globo ocular, sendo esta a mais comum. (19) Por forma a obter valores normativos para o AL, Tideman *et al* analisaram os resultados de três estudos na Europa, tendo concluído que o AL médio para crianças com 6 anos era 22,36 mm e aos 9 anos era 23,10 mm, com um aumento médio anual de 0,21 mm. Com o avançar da idade, determinaram que aos 15 anos o AL médio era de 23,41 mm e 23,67 mm na idade adulta. (20)

2.2. Fisiopatologia

A miopia patológica resulta de um AL excessivo, associado à presença de miopia como RE levando a alterações estruturais no segmento posterior do olho e que podem originar perda de acuidade visual (*Visual Acuity*, VA). (21)

Atualmente, os aspetos clínicos considerados da miopia patológica são: estafiloma posterior, maculopatia miópica ou maculopatia miópica atrófica (*Atrophic Myopic Maculopathy*, AMM), maculopatia miópica neovascular (*Neovascular Myopic Maculopathy*, NMM), maculopatia miópica tracional (*Myopic Traction Maculopathy*, MTM), buraco macular miópico e mácula em forma de cúpula (*Dome-Shaped Macula*, DSM). (21,22)

¹ O código ICD-11 atribuído é 9D00.0, mas quando associada a problemas degenerativos causados pela alta miopia, é atribuído o código 9B76.

Tabela 1. Definição e classificação da miopia. Adaptado de (19).

Tipo de classificação	Termo	Definição
Classificação qualitativa	Miopia axial	Miopia que resulta primariamente de um comprimento axial do globo ocular maior que o normal.
	Miopia refrativa	Pode ser atribuída a alterações na estrutura e/ou localização da córnea e cristalino.
	Miopia secundária	Miopia para a qual pode ser identificada uma causa única e específica, como por exemplo, um medicamento, doença de córnea ou sistêmica.
Classificação quantitativa	Miopia	Equivalente esférico ≤ -0.50 D quando a acomodação está relaxada.
	Miopia baixa	Equivalente esférico de um olho entre ≤ -0.50 D e > -6.00 D com a acomodação relaxada.
	Miopia alta	Equivalente esférico de um olho ≤ -6.00 D sem interferência acomodativa.
	Pré-miopia	Estado refrativo de um olho no intervalo dióptrico de $\leq +0.75$ D a > -0.50 D, que em conjunto com outros fatores de risco quantificáveis, tem uma probabilidade de desenvolvimento de miopia no futuro.

2.2.1. Estafiloma posterior

A presença de um estafiloma posterior foi recentemente adicionada à definição de miopia patológica. (21,23) A classificação dos estafilomas foi definida anteriormente por Curtin em 10 tipos, do I ao V são estafilomas primários e do VI ao X são considerados estafilomas compostos, como exemplificado na **figura 1**. (21,22)

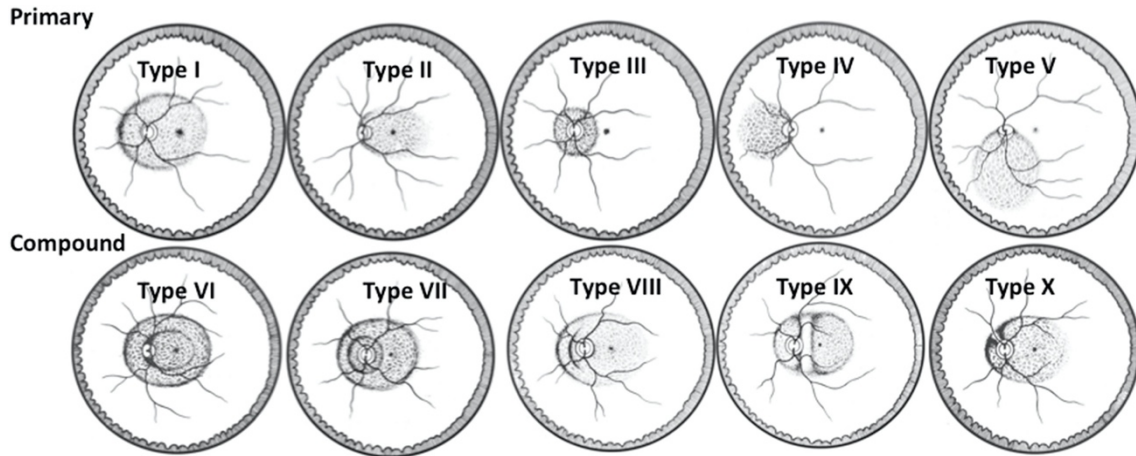


Figura 1. Classificação dos estafilomas. Tipo I - polo posterior do olho. Tipo II - área macular. Tipo III - área peripapilar. Tipo IV - área nasal ao disco óptico. Tipo V - área inferior ao disco óptico. Tipo VI e VII - estafiloma de tipo I combinado com outras formas de estafiloma. Tipo VIII - múltiplos degraus no contorno do estafiloma primário. Tipo IX e X - estafiloma de tipo I dividido em vários compartimentos. Adaptado de (22).

Um estafiloma posterior é definido como um *outpouching* (evaginação) de uma região posterior circunscrita e tem um raio de curvatura menor que a parede ocular adjacente (**figura 2**), associado a um adelgaçamento e alongamento da esclera local com deformação do segmento posterior. Pode também estar presente em olhos com miopia mais baixa (**figura 3**). (23)

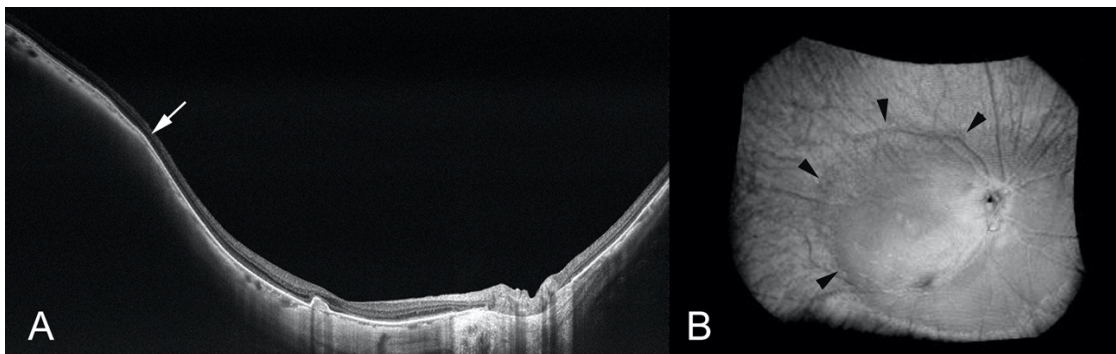


Figura 2. Imagem de Tomografia de Coerência Ótica *Ultra-Wide* de estafiloma posterior. A imagem B mostra os contornos do estafiloma (delineado com as setas pretas). Adaptado de (23).

Em olhos com miopia patológica, a Tomografia de Coerência Ótica (*Optical Coherence Tomography*, OCT) permite analisar a curvatura da superfície escleral interna e em alguns casos a superfície externa, sendo o *Ultra-Wide* OCT um método útil para identificar esta condição. (21,23)

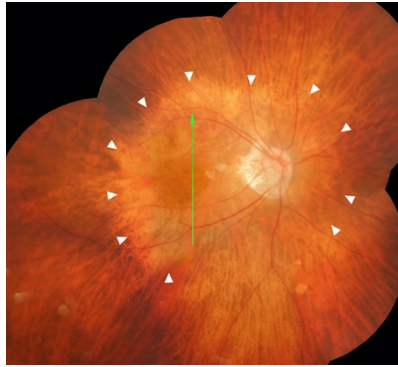


Figura 3. Estafiloma posterior em olho com miopia baixa (contorno do estafiloma delimitado pelas setas brancas). Adaptado de (23).

2.2.2. Maculopatia miópica ou maculopatia miópica atrófica

A AMM, que é uma das características principais da miopia patológica, pode surgir como complicação primária da coroidopatia miópica ou como consequência da neovascularização. Está associada a uma diminuição progressiva da melhor VA e é descrita pela existência de áreas circunscritas de degeneração da coroide, inicialmente envolvendo o crescente miópico do disco ótico, consistindo em manchas focais de tecido do epitélio pigmentar da retina (*Retinal Pigment Epithelium*, RPE) e coriocapilar. Posteriormente, estas áreas tornam-se confluentes e formam grandes áreas geográficas de atrofia originando uma zona degenerativa peripapilar alargada. (21,22)

Acredita-se que a AMM esteja associada ao estafiloma posterior, que pode causar alterações locais na coroide e retina, levando à danificação progressiva dos tecidos vizinhos. Estas alterações podem ser induzidas por uma fraqueza estrutural que reduz a resistência mecânica escleral à pressão intraocular (*Intraocular Pressure*, IOP) normal ou ação dos músculos extraoculares. (22)

O diagnóstico da AMM assenta em 4 categorias, definido por um sistema de classificação chamado META-PM (*meta-analysis of pathologic myopia*), como descrito na **tabela 2** com exemplificação de cada categoria na **figura 4**. (24,25) Esta classificação tem sido amplamente utilizada, com as características de cada lesão bem definidas e clarificadas com imagens do polo posterior do olho. (21)

Tabela 2. Definição das 4 categorias de diagnóstico da maculopatia miópica (classificação META-PM). Adaptado de (24,25).

Categoria 1 - Fundo tesselado	O fundo tesselado é um dos primeiros sinais da miopia elevada e inicia o seu desenvolvimento na região peripapilar, entre o disco ótico e a zona macular. O crescimento axial do olho leva a uma redução do EPR, com conseqüente hipoplasia do pigmento e uma visibilidade maior dos vasos da coroide.
Categoria 2 - Atrofia coroidal difusa	Aparece, geralmente, em torno do disco ótico e caracteriza-se como uma área amarelada e mal definida. Através de OCT, é possível verificar um afinamento da coroide na área da atrofia difusa.
Categoria 3 - <i>Patchy chorioretinal atrophy</i>	Este tipo de atrofia pode ser definida como sendo lesões bem definidas, com coloração cinzenta-esbranquiçada, localizadas na área macular ou em torno do disco ótico. Em imagens de OCT, a área da atrofia caracteriza-se por uma ausência total da espessura da coroide e do RPE, juntamente com a retina mais externa.
Categoria 4 - Atrofia macular	Nos casos mais avançados de AMM, toda a área do fundo posterior é substituída por uma atrofia alargada, com afeção da região foveal e conseqüente perda de visão central. Os vasos sanguíneos retro-bulbares ficam observáveis através da retina, que se tornou mais fina.

2.2.3. Maculopatia miópica neovascular

A patogénese da NMM não é totalmente conhecida, mas é atribuída a uma doença da coroide que, através da neovascularização, distorce a anatomia da retina. (21,22) Estas alterações anatómicas envolvem múltiplas camadas da retina, sendo elas, a RPE, a membrana de Bruch, a coriocapilar, a coroide e esclera, provocadas essencialmente pelo aumento do AL. (21)

A presença de *Fuch's spot*, que é definido como sendo uma mancha escura na mácula, é indicativa de neovascularização da coroide (**figura 5**). (22) Através de observação do fundo ocular, características comuns da miopia patológica, como por exemplo, atrofia coroidal difusa ou *patchy*, estão normalmente presentes na NMM. (21)

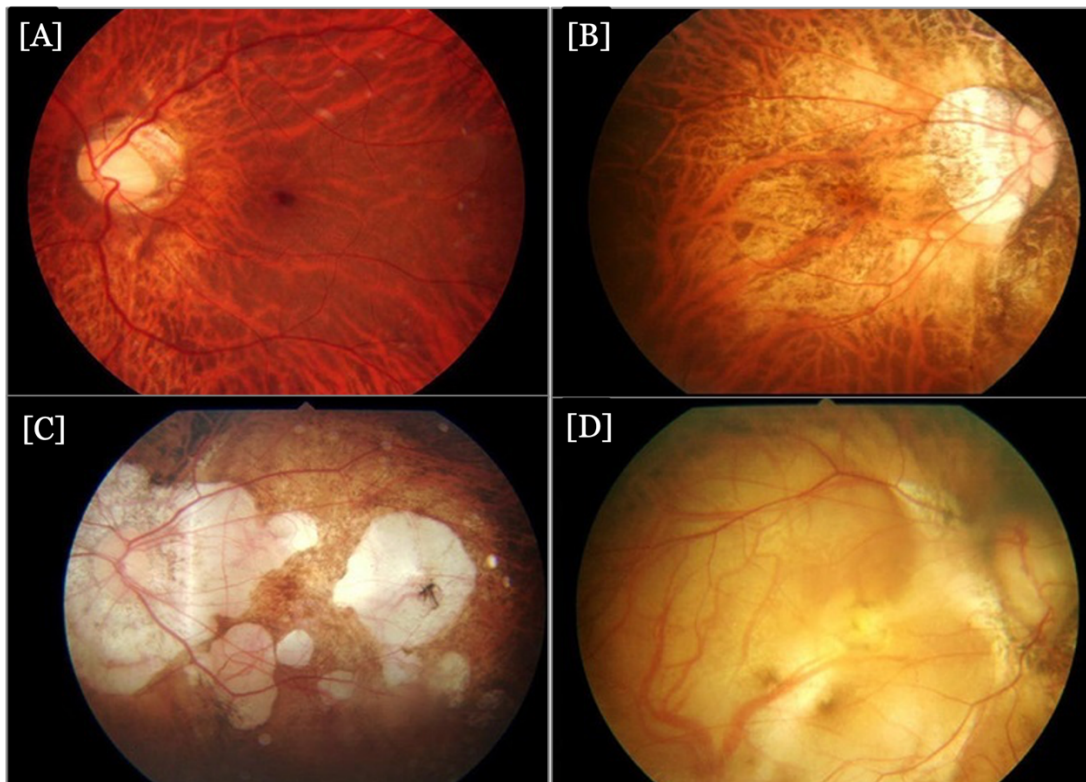


Figura 4. Classificação da maculopatia miópica atrófica por retinografia. [A] Categoria 1 - fundo tesselado. [B] Categoria 2 - atrofia difusa. [C] Categoria 3 - *Patchy atrophy*. [D] Categoria 4 - Atrofia macular. Adaptado de (24).

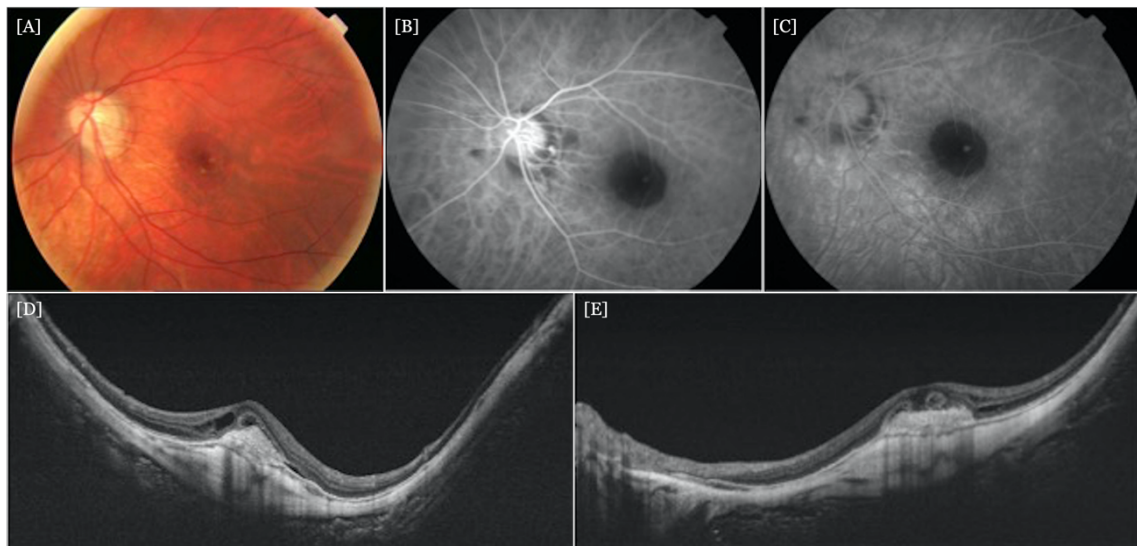


Figura 5. Miope alto com maculopatia miópica neovascular. [A] Retinografia. [B] e [C] Angiografia. [D] e [E] *Spectral-domain* OCT. Adaptado de (22).

O diagnóstico é feito por angiografia de fluorescência, que mostra a neovascularização como uma hiper-fluorescência bem definida numa fase inicial e vazamento numa fase posterior. Em *spectral-domain* OCT (SD-OCT) caracteriza-se como uma lesão hiper-refletiva em forma de cúpula (*dome-shaped*) com contornos mal definidos. (26)

2.2.4. Maculopatia miópica tracional (ou de tração)

A MTM tem sido descrita como tendo dois grupos de forças atuadores na retina, pré-retinianos e sub-retinianos. Os fatores pré-retinianos incluem forças que causam tração, tais como, descolamento do vítreo posterior (*Posterior Vitreous Detachment*, PVD), tração vitreomacular (*Vitreomacular Traction*, VMT) e membranas epiretinianas (*Epiretinal Membranes*, ERM). Os fatores sub-retinianos são forças que provocam deformações na esclera. Pensa-se também que, o facto de existir uma redução de fornecimento sanguíneo na retina devido à existência de AMM e atrofia do RPE, cause uma redução da aderência entre as camadas da retina. (27)

Um sinal único à miopia patológica é a *foveoschisis* miópica, que é definida como uma separação progressiva das camadas da retina, que permanecem ligadas pelas células de *Müller*. (21,22,27) As anomalias presentes nesta condição envolvem o aparecimento de cisto foveal, buraco lamelar e descolamento foveal (**figura 6**). (21)

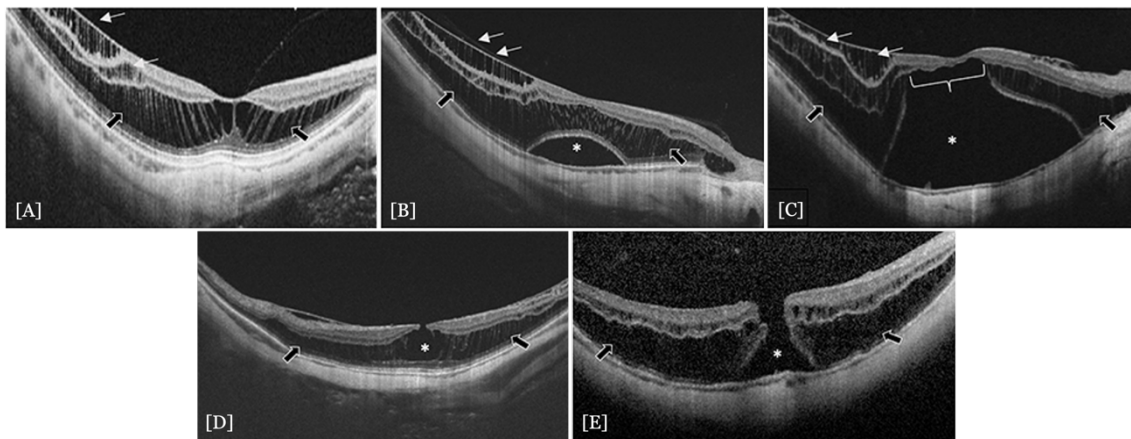


Figura 6. Imagens de Tomografia de Coerência Óptica de maculopatia miópica tracional. [A] *Foveoschisis*. Células de *Müller* esticadas em múltiplas estruturas colunares. [B] Descolamento foveal. [C] Descolamento da retina. [D] Buraco macular lamelar. [E] Buraco macular. Legenda: camadas mais internas marcadas com as setas brancas, camadas mais externas marcadas com as setas pretas e o asterisco indica a zona de descolamento. Adaptado de (27).

O buraco macular lamelar caracteriza-se por um contorno foveal irregular e um defeito interno da retina com ou sem divisão intra-retiniana e uma camada fotorreceptora foveal intacta. Uma das fases finais da MTM é o buraco macular de espessura total e está associado a uma deficiência visual grave. (27)

2.2.5. Mácula em forma de cúpula

A visualização da DSM através de OCT mostra uma protuberância na região macular resultado de uma alteração localizada da espessura da esclera sob a zona macular, presente em olhos com alta miopia e sem diferenças de espessura da esclera fora da região macular. (21,22) Com *Ultra-wide* OCT verifica-se que a DSM se desenvolve de forma independente do estafiloma, com tendência a formar-se em olhos com maior aumento do AL. (26)

A morfologia mais comum desta condição, em cerca de 60% dos casos, caracteriza-se por uma mácula em forma oval com orientação horizontal. A forma arredondada ou oval com orientação vertical (**figura 7**) também pode estar presente em, aproximadamente, 20% dos casos. (22,26)

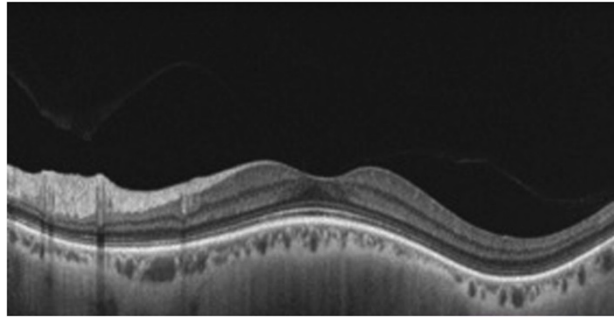


Figura 7. Mácula em forma de cúpula ovalada com orientação vertical, visualizada através de Tomografia de Coerência Ótica. Adaptado de (28).

2.3. Fatores de risco

Os fatores de risco estão divididos em ambientais e comportamentais. Os fatores ambientais estão relacionados com as condições socioeconômicas, o nível de educação e o ambiente em que a pessoa vive, sendo os fatores comportamentais, de maior importância, a quantidade intensiva de trabalho em visão próxima e as atividades ao ar livre. (29,30)

2.3.1. Atividades em visão próxima

Existe um grande número de estudos que sugerem uma associação entre o nível educacional e o aumento da miopia, no entanto, o mecanismo pelo qual isto acontece ainda não é totalmente conhecido. (30) Estudos epidemiológicos mostram que a miopia é mais comum em regiões urbanas, em utilizadores de computadores, em estudantes universitários e em pessoas com um nível de instrução superior. (31,32)

No que diz respeito ao nível educacional, já foi reportada uma correlação consistente com uma maior prevalência de miopia. No estudo *Sydney Myopia Study* (SMS), os seus autores reportaram que, crianças que leem continuamente por mais de 30 minutos tinham mais probabilidade de desenvolver miopia. O mesmo acontecia com crianças que tinham uma distância de trabalho inferior a 30 centímetros. (8)

Em 2015, Huang *et al*, determinaram um aumento de 2% da probabilidade de desenvolver miopia por cada hora de trabalho realizado em visão próxima. Outro resultado deste estudo indica que os indivíduos que realizam mais tarefas em visão próxima, têm um risco associado de 80% em desenvolver miopia. (33)

No entanto, alguns estudos mostraram o efeito oposto, que as atividades em visão próxima não estariam associadas com a miopia, o que leva à necessidade de investigações futuras com metodologias mais padronizadas. (8,34)

2.3.2. Tempo ao ar livre (como fator protetor)

A quantidade de tempo ao ar livre pode prevenir a miopia através de diversas formas. Estar exposto a um nível de iluminação mais elevado, é o método com maior aceitação em estudos com animais e humanos. (35) Pensa-se que o atraso no desenvolvimento da miopia, por elevados níveis de iluminação, seja parcialmente mediado pela dopamina, que é reguladora do crescimento ocular. (8,32,35)

Outra teoria está relacionada com os níveis de vitamina D serem mais baixos em crianças com miopia, no entanto, a evidência encontrada para esta associação é inconsistente e são necessários mais estudos. (30,34,35)

Por outro lado, pensa-se que o que pode explicar o efeito protetor do tempo ao ar livre, é a desfocagem periférica. No exterior existe uma maior uniformidade de potência dióptrica uma vez que os objetos estão mais distantes causando um menor desfoque periférico. (30,36) Isto devido a uma maior constrição pupilar causada por níveis de iluminação maior, causando um aumento da profundidade de foco e menor demanda acomodativa. (8,36) Em ambiente interior, os objetos ficam muito mais próximos e a demanda dióptrica aumenta, causando um maior desfoque periférico. (35) No entanto, o mecanismo biológico envolvido neste processo ainda não é completamente compreendido. (8)

Outras hipóteses como a existência de frequências espaciais médias a altas e a exposição a luz ultravioleta, também são considerados como fatores protetores da miopia. Contudo, estes aspetos requerem uma maior investigação. (30,35)

2.3.3. Genética e hereditariedade

Os estudos em humanos sugerem que os fatores ambientais possuem um papel importante no desenvolvimento da miopia, contudo, cerca de 70% da variação refrativa provem de fatores genéticos, o que indica que a miopia parental está associada ao desenvolvimento e progressão desta condição em crianças, especialmente a miopia elevada. (6,31)

Tanto as interações gene-gene como gene-ambiente têm influência no desenvolvimento desta condição, com efeitos não lineares e não aditivos. (6,29) No momento, não se conhece a forma como a interação entre os fatores ambientais e genéticos afeta a miopia, no entanto, a miopia parental está associada a um maior risco de desenvolvimento desta condição em crianças de todas as etnias. (29)

Atualmente, o conhecimento dos aspetos genéticos da miopia ainda é limitado e desafiador. Existindo já variados estudos de sequenciação em casos de miopia elevada, muitos dos genes não se relacionam com doenças familiares. Através de estudos de associação e sequenciação, foram revelados 25 *loci* miópicos, dos quais 8 replicados em diferentes etnias, apenas 7 em caucasianos e 10 em indivíduos chineses. (6)

Em relação a este tema são necessários estudos mais extensivos, que examinem o espectro alargado de mutações miópicas e espera-se que a investigação em modelos animais ajudem à compreensão do envolvimento genético na miopia. (29)

2.3.4. Desfoque hipermetrópico periférico

Um olho com comprimento axial normal, com erro refrativo periférico hipermetrópico, terá a imagem periférica em foco atrás do plano da retina (**figura 8**), o que influenciaria o crescimento ocular e o comprimento axial tenderia a aumentar até que a imagem periférica estivesse em foco. (37)

A evidência científica de estudos em animais e ensaios clínicos, sugere que o desfoque hipermetrópico periférico tende a acelerar a progressão da miopia. No entanto muitos dos estudos são contraditórios e uma possível explicação para este facto é que o desfoque hipermetrópico/miópico resulta de uma combinação de aberrações de ordem superior e inferior. Desta forma, acredita-se que o crescimento do globo ocular funciona como um sistema de feedback para manter certos níveis de qualidade de imagem retiniana. (38)

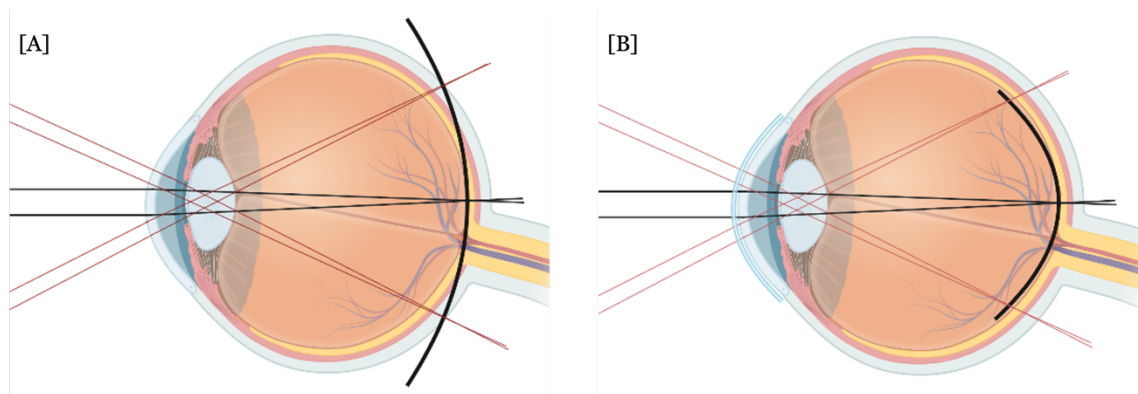


Figura 8. Esquemática da convergência dos raios de luz centrais e periféricos. [A] A curva traçada a preto mostra a superfície da imagem para os raios convergentes na fóvea. Os raios mais periféricos encontram-se em convergência para lá do plano da retina. [B] Exemplificação da atuação de lentes de contacto multifocais que fazem com que os raios mais periféricos sejam convergentes antes do plano da retina, através da utilização de anéis concêntricos (zonas de adição). Adaptado de (37,39).

2.3.5. Outros fatores de risco

A miopia é descrita como uma condição multifatorial e muitos outros fatores de risco foram descritos e reportados pelo IMI. Variam desde fatores pessoais, como por exemplo, género, etnia

e miopia parental, a fatores mais ambientais e sociais, como oportunidades educativas, organização do sistema educacional e estatuto socioeconómico. (30)

2.4. Controlo da progressão da miopia

As várias intervenções, utilizadas atualmente para o controlo da progressão da miopia, dividem-se em três categorias, sendo elas, intervenções óticas, farmacológicas e comportamentais. A nível ótico são utilizadas lentes oftálmicas, que podem ser monofocais (*Single-vision Lens*, SVL), bifocais (*Bifocal Lens*, BF), de desfoque periférico ou progressivas (*Progressive Addition Lens*, PAL), ou lentes de contacto (*Contact Lens*, CL) que podem ser CL hidrófilas monofocais (*Soft Contact Lens*, SCL), hidrófilas multifocais (*Multifocal Soft Contact Lens*, MSCL), rígidas permeáveis aos gases (*Rigid Gas-Permeable*, RGP) ou CL de ortoqueratologia (*Orthokeratology*, OK). A nível farmacológico, a atropina tópica tem sido largamente usada tanto em ensaios clínicos como na prática clínica. (40)

2.4.1. Lentes oftálmicas monofocais

As lentes oftálmicas são fáceis de adaptar, bem toleradas pela maioria dos utilizadores e são pouco invasivas em relação às restantes intervenções disponíveis. A evidência que comprova que as SVL causam uma maior progressão da miopia é equivocada e durante muitos anos a hipocorreção da miopia foi uma técnica muito utilizada, pois pensava-se que ao reduzir a demanda acomodativa nas tarefas de visão próxima se diminuía a progressão deste erro refrativo. (40)

2.4.2. Lentes oftálmicas bifocais e progressivas

A principal razão para a prescrição de BF ou PAL incide na redução do atraso e demanda acomodativa durante grandes períodos em visão de perto. Um atraso acomodativo mais elevado é uma potencial razão para a existência de desfoque periférico hipermetrópico e a sua redução pode remover o estímulo associado à progressão da miopia. (40–42)

2.4.3. Desfocagem com segmentos múltiplos

A correção da miopia com lentes monofocais convencionais, desloca o plano focal para a fóvea mas na região mais periférica esse plano situa-se mais atrás da retina, criando um desfoque hipermetrópico, que pode favorecer o crescimento do AL. (43)

A *Defocus Incorporated Multiple Segments* (DIMS), produzida pela *Hoya Lens Thailand*, é uma lente oftálmica de duplo foco, em que a zona central corresponde à correção miópica que o paciente necessita, e uma zona periférica constituída por uma estrutura de pequenas lentes circulares, cada uma com uma potência de +3.50 D, criando assim um desfoque periférico miópico. (43)

As lentes oftálmicas com segmentos de lentes esféricas apresentam uma superfície anterior esférica com 11 anéis concêntricos formados por pequenos segmentos de lentes esféricas com

diâmetro de 1,1 mm, sendo que na área exterior aos anéis é possível a correção total da miopia. O desenho destas lentes foi pensado para gerar um volume de desfoque miópico à frente da retina em qualquer posição do olhar. (44)

2.4.4. Lentes de contacto hidrófilas monofocais e multifocais

As SCL têm na sua periferia aberração esférica negativa, que aparenta causar uma refração periférica hipermetrópica, com incentivo ao crescimento do AL. Em relação às MSCL, atualmente existem dois desenhos disponíveis. Um consiste em anéis concêntricos, em que a lente possui zonas de correção e de tratamento (zonas de adição) alternadas de forma a permitir a correção da ametropia e causar desfoque periférico miópico. (40,42) Com este desenho, existem as lentes *MiSight (Coopervision, Inc.)* que contêm uma área de correção central de 3,36 mm rodeada por zonas concêntricas alternadas entre correção total da miopia e zonas com adição de +2,00 D. As zonas de adição designam-se como zonas de tratamento que têm como objetivo causar desfoque miópico na retina periférica em todas as posições do olhar. (45,46) Também as lentes *Defocus Incorporated Soft Contact lens (DISC)* têm o mesmo método de atuação, diferindo apenas na adição utilizada que passa a ser +2,50 D, com anéis concêntricos numa proporção de 50/50 entre zonas de correção e zonas de tratamento. (47)

O outro desenho é de potência progressiva, em que as MSCL contêm uma mudança gradual na sua curvatura para incluir a zona de adição mais na periferia e causar o mesmo desfoque periférico miópico. (40,42) Com este desenho existem as lentes *Esencia (Eurolent Servicios Ópticos S.L.)* que contêm uma adição periférica progressiva de +2,00 D na superfície anterior da lente, sendo que na superfície posterior apresenta um achatamento central e inclinação periférica para otimizar o efeito de desfoque periférico miópico. (48)

Por fim, existem as lentes com desenho de profundidade de foco estendido (*Extended-Depth-of-Focus Soft Contact Lens, EDOF*) cujo perfil de potência refrativa varia acima e abaixo da potência média. Ou seja, a LC apresenta uma zona central de hipo-correção que é a zona de visualização primária quando em visão próxima, rodeada por duas zonas exteriores, uma de hiper-correção e outra com a correção total da miopia necessária. (49)

2.4.5. Lentes de contacto rígidas permeáveis aos gases e lentes de ortoqueratologia

A OK começou a surgir em 1962, quando Jessen descreveu que o uso de RGP moldava a córnea durante o uso diário para que o paciente não dependesse de usar correção refrativa para ver melhor, mas com um benefício clínico muito limitado. (50)

No final dos anos 80 foram desenvolvidas as primeiras RGP de geometria inversa, com um raio de curvatura da zona ótica posterior mais plano, causando uma redução mais acelerada do RE. Desde então, este desenho tem sido melhorado e foram aprovadas RGP de alta permeabilidade ao oxigénio, que causam alterações temporárias na topografia corneal, com indução de desfoque

periférico miópico e que permitem a sua utilização durante a noite com o benefício adicional de proporcionar boa visão aos utilizadores durante as horas de vigília, sem necessidade de usar correção ótica. (42,50,51)

2.4.6. Intervenções farmacológicas

A atropina tem sido reconhecida como o método farmacológico mais eficaz para o controlo da miopia, cuja eficácia está relacionada com a dose administrada. (52) Numa meta-análise de Congling Zhao *et al*, foi descrito que 0,05% de atropina pode ser a dose ideal para abrandar a progressão da miopia com efeitos adversos e efeito *rebound* reduzidos. (53)

Em 2022, Jiahe Gan e colegas, sugeriram pela primeira vez que uma baixa dose de atropina (0,01%) é eficaz durante o segundo ano de tratamento, tanto em variação do RE como em AL, o que demonstra ser uma dose adequada para períodos de seguimento mais longos. (52)

2.4.7. Intervenções comportamentais

A nível comportamental, especula-se que uma maior quantidade de tempo ao ar livre, e consequentemente menor tempo em tarefas de visão próxima, bem como a utilização de iluminação mais intensa, pode prevenir a progressão da miopia. No entanto, os estudos que avaliaram estes fatores mostram resultados mistos e são necessárias investigações com metodologias mais objetivas. (40)

Frequentemente, é aconselhada a regra 20/20/20 na prática clínica com o intuito de minimizar o risco de progressão da miopia. Esta regra pode ser definida como: "A cada 20 minutos, faça um intervalo de 20 segundos e concentre o seu olhar em algum objeto a pelo menos 20 pés (6 metros) de distância". Contudo, os seus benefícios terapêuticos não são claros com pouco suporte na evidência científica. (54)

Capítulo 3

3. Metodologia

3.1. Protocolo PRISMA

Este trabalho foi realizado com a linha orientadora *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis* (PRISMA). Esta *checklist* consiste numa lista de verificação de 27 itens, que se encontra descrita no **anexo 1**, e um diagrama de fluxo (**figura 9**) que descreve todas as etapas do processo de pesquisa. (55)

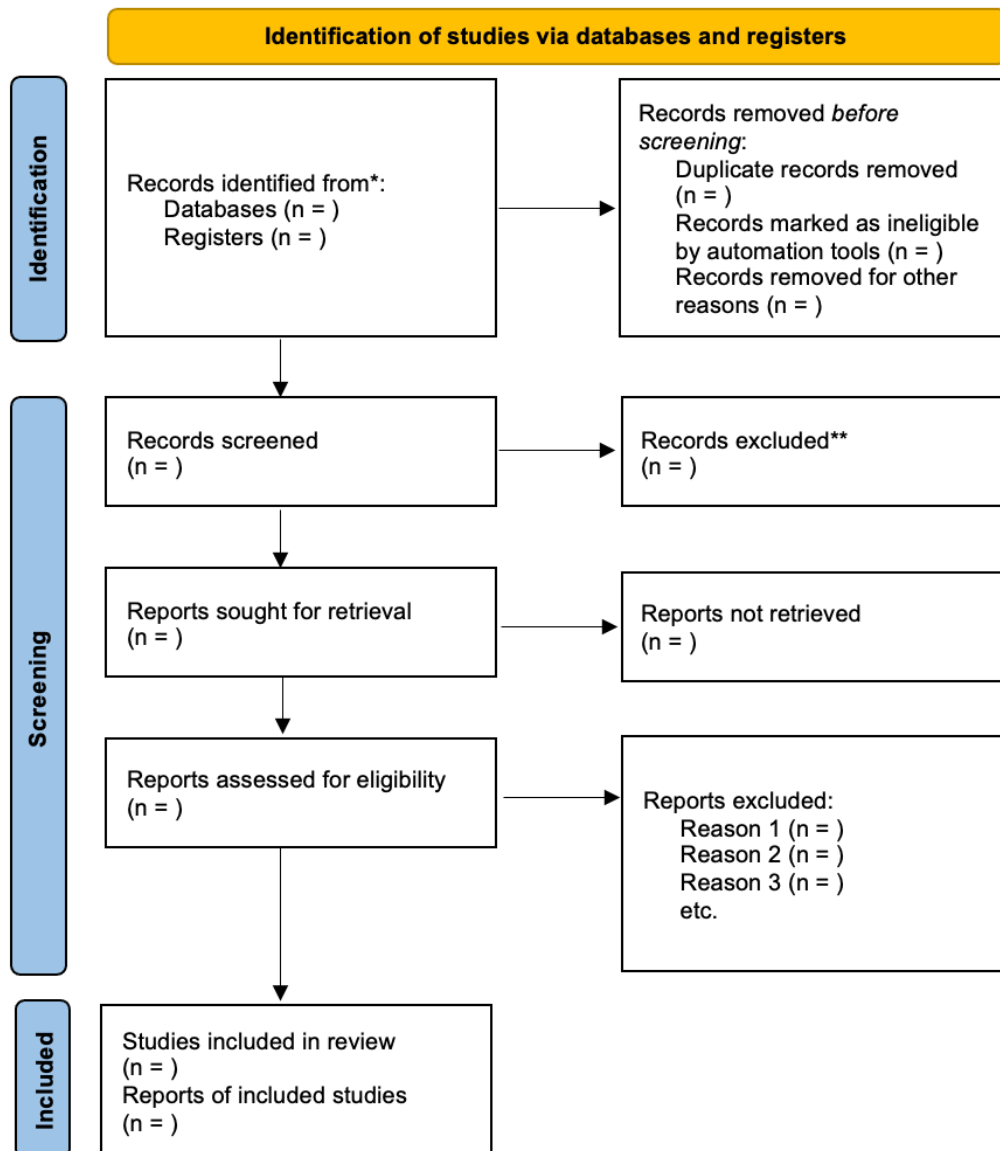


Figura 9. Diagrama de fluxo de três fases da linha orientadora PRISMA. Adaptado de (56).

3.2. Estratégia de pesquisa

A definição da pergunta e equação de pesquisa deste trabalho foi realizada com o auxílio da metodologia PICO (*Patient/problem, Intervention, Comparison group and Outcome*). (57)

Através desta linha orientadora, o problema considerado foi o controlo da progressão da miopia em crianças e adolescentes, utilizando como intervenção lentes oftálmicas e lentes de contacto sendo que o *outcome* pretendido se refere à redução da progressão da miopia quando comparado com um grupo de controlo com utilização de lentes monofocais convencionais ou placebo (sem qualquer intervenção).

Deste modo, e com base na metodologia descrita, a pergunta definida para esta revisão foi: Qual o método não farmacológico, em comparação com o grupo de controlo, mais eficaz para controlar a progressão da miopia em crianças e adolescentes?

A pesquisa bibliográfica foi definida e realizada em julho de 2022 com recurso a três bases de dados, sendo elas, *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, com a utilização das seguintes palavras-chave: “contact lens”, “spectacle lens”, “orthokeratology”, “myopia”, “clinical trial”, “randomized controlled trial”. A equação de pesquisa foi inicialmente definida para a *PubMed*, posteriormente adaptada com as alterações necessárias para as restantes bases de dados (descritas no **anexo 2**).

3.3. Critérios de elegibilidade

Para a realização desta revisão sistemática, foram incluídos ensaios clínicos randomizados (*Randomized Controlled Trials*, RCT), de base populacional, que visam estudar técnicas não farmacológicas para o controlo da progressão da miopia. As intervenções consideradas foram a utilização de lentes oftálmicas monofocais ou multifocais, lentes de contacto monofocais ou multifocais, lentes de ortoqueratologia e lentes de desenho específico para o controlo da miopia.

Para a seleção dos estudos, não foi colocado limite temporal inicial, apenas foi colocado limite temporal final para publicação de julho de 2022. Os estudos foram restringidos por idioma, sendo aceites estudos publicados em língua inglesa e portuguesa.

Em suma, os critérios de inclusão e exclusão estão descritos na **tabela 3**.

3.4. Registo dos estudos e extração de dados

Os resultados da pesquisa bibliográfica foram importados para a plataforma Mendeley Desktop na versão 1.19.8. A seleção dos estudos foi realizada independentemente por dois investigadores, o autor e orientador deste trabalho, sempre por consenso. No caso de opiniões divergentes, estas seriam resolvidas pela intervenção de um terceiro investigador.

Tabela 3. Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none">• Os participantes devem ter entre 6 e 18 anos de idade no início do estudo.• Equivalente esférico míope com refração < -0,25 D.• Uso de cicloplégico• Tempo de seguimento mínimo de 1 ano.• Medições de AL e RE no início e no fim do estudo, com a respetiva diferença média.• O grupo de controlo deve ser intervencionado com lentes oftálmicas ou de contacto monofocais, ou um placebo.	<ul style="list-style-type: none">• Utilização de técnicas farmacológicas e técnicas cirúrgicas.• Estudos auto-reportados, resumos de conferências, comentários, artigos de opinião, casos clínicos, estudos com animais, estudos preditivos, revisões sistemáticas e meta-análises.• Estudos com participantes que tenham sido previamente envolvidos noutros estudos para o controlo da miopia• Estudos com participantes que tenham usado anteriormente drogas para o controlo da miopia.• Disfunções da visão binocular.

Os resultados foram analisados em três fases, como descrito no diagrama de fluxo do PRISMA, onde inicialmente foram analisados os títulos dos estudos resultantes da pesquisa e selecionados os que se enquadravam no tema deste trabalho. Na segunda fase foram analisados os resumos (*abstracts*) dos estudos selecionados na fase 1 e, por fim, os estudos selecionados da fase 2 foram lidos na íntegra para se tomar a decisão de incluir ou excluir desta revisão.

Os dados a extrair dos estudos serão resumidos em forma de tabela, contendo os seguintes tópicos: autores, ano de publicação, país, tempo de seguimento, total de participantes, intervalo de idades, uso de cicloplégico e a diferença média (*Mean Difference*, MD) dos valores de erro refrativo e AL durante o período do estudo e desvio padrão (*Standard Deviation*, SD).

3.5. Qualidade dos estudos individuais

Todas as revisões sistemáticas devem incorporar um processo de avaliação crítica da evidência científica. Para este fim, foi utilizada a ferramenta *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* descrita no *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* versão 6.3, que consiste na avaliação de 5 domínios (**tabela 4**) relacionados com a qualidade metodológica dos estudos e a possibilidade de enviesamento durante a conduta do mesmo. (58) Para a criação dos gráficos de risco de enviesamento foi utilizada a ferramenta *robvis*. (59)

Tabela 4. Descrição da *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*. Adaptado de (58).

1. Enviesamento resultante do processo de randomização.	Avaliar se: <ul style="list-style-type: none">• a sequência de atribuição foi aleatória;• a sequência de atribuição foi adequadamente ocultada;• as diferenças <i>baseline</i> entre os grupos de intervenção sugerem um problema com o processo de randomização.
2. Enviesamento devido a alterações nas intervenções previstas.	Avaliar se: <ul style="list-style-type: none">• os participantes estavam cientes da sua intervenção durante o estudo;• os prestadores de cuidados e investigadores estavam cientes da intervenção atribuída aos participantes durante o ensaio.
3. Enviesamento devido à falta de resultados.	Avaliar se: <ul style="list-style-type: none">• os dados para este resultado estavam disponíveis para todos, ou quase todos, os participantes randomizados;• (se aplicável) havia provas de que o resultado não estava enviesado por dados de resultados em falta;• (se aplicável) a falta de disponibilidade do resultado dependia provavelmente do seu verdadeiro valor (por exemplo, as proporções de dados de resultados em falta, ou as razões para a falta de dados de resultados, diferem entre os grupos de intervenção).
4. Enviesamento na medição dos resultados.	Avaliar se: <ul style="list-style-type: none">• o método de medir o resultado foi inadequado;• a medição ou a determinação do resultado poderia ter sido diferente entre os grupos de intervenção;• os investigadores responsáveis pelos resultados estavam cientes da intervenção recebida pelos participantes no estudo;• (se aplicável) a avaliação do resultado era suscetível de ter sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida.
5. Enviesamento na seleção do resultado reportado.	Avaliar se: <ul style="list-style-type: none">• o ensaio foi analisado de acordo com um plano pré-especificado que foi finalizado antes de serem revelados os resultados aos investigadores;• o resultado numérico a ser avaliado é suscetível de ter sido selecionado, com base nos resultados, a partir de múltiplas análises dos dados.

Capítulo 4

4. Resultados

4.1. Estudos incluídos

Através da aplicação da equação de pesquisa nas diferentes bases de dados, resultaram, em suma, 879 estudos, sendo eliminados 136 estudos duplicados, com recurso à ferramenta automática presente no software *Mendeley Desktop*.

Pela análise do título e resumo, tendo em conta os critérios de elegibilidade definidos, foram excluídos 671 estudos, pelo não enquadramento na temática deste trabalho.

Deste modo, foram selecionados 72 estudos para leitura completa, dos quais 5 foram excluídos por serem protocolos de estudo, 13 por terem participantes que não se enquadram nos critérios de elegibilidade deste trabalho, 3 por não ser possível o acesso ao artigo do estudo, 1 por ser uma análise de resultados de outros estudos de controlo de miopia, 8 estudos por não serem RCT, 1 por não ter dados *baseline*, 3 por período de acompanhamento desenquadrado com os critérios deste trabalho, 2 por não ser utilizado agente cicloplégico, 4 por não reportarem os resultados pretendidos para esta revisão e 4 por serem *reports* do mesmo estudo apenas com anos diferentes de acompanhamento.

Em suma, foram incluídos 28 estudos com publicação entre 1988 e 2022 que reportaram técnicas não farmacológicas para o controlo da progressão da miopia em crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos, com o respetivo fluxograma representado na **figura 10**.

4.2. Características dos estudos incluídos

Dos 28 estudos selecionados, 6 reportaram o efeito de PAL, 2 abordaram lentes BF, 2 são referentes a RGP, 9 estudaram o efeito de CL (3 de desenho específico, 1 de SCL e 5 de MSCL), 3 reportaram o efeito de lentes de OK e 6 reportam a variação da progressão da miopia com o uso de SVL (1 apenas com variação no tempo de utilização das lentes e 5 com utilização de lentes com desenho específico).

Os estudos englobaram participantes de vários países e continentes, sendo que 4 foram realizados nos Estados Unidos da América, 10 na China, 1 na Finlândia, 3 no Japão, 2 em Taiwan, 1 na Dinamarca, 1 na Grécia, 2 em Espanha, 1 em Singapura, 1 no Canadá e 2 foram multicêntricos (1 deles envolveu participantes de Portugal, Reino Unido, Singapura e Canadá, sendo que o outro estudo foi realizado com voluntários da China e Japão). As características gerais destes estudos estão descritas na **tabela 5** e **tabela 6**.

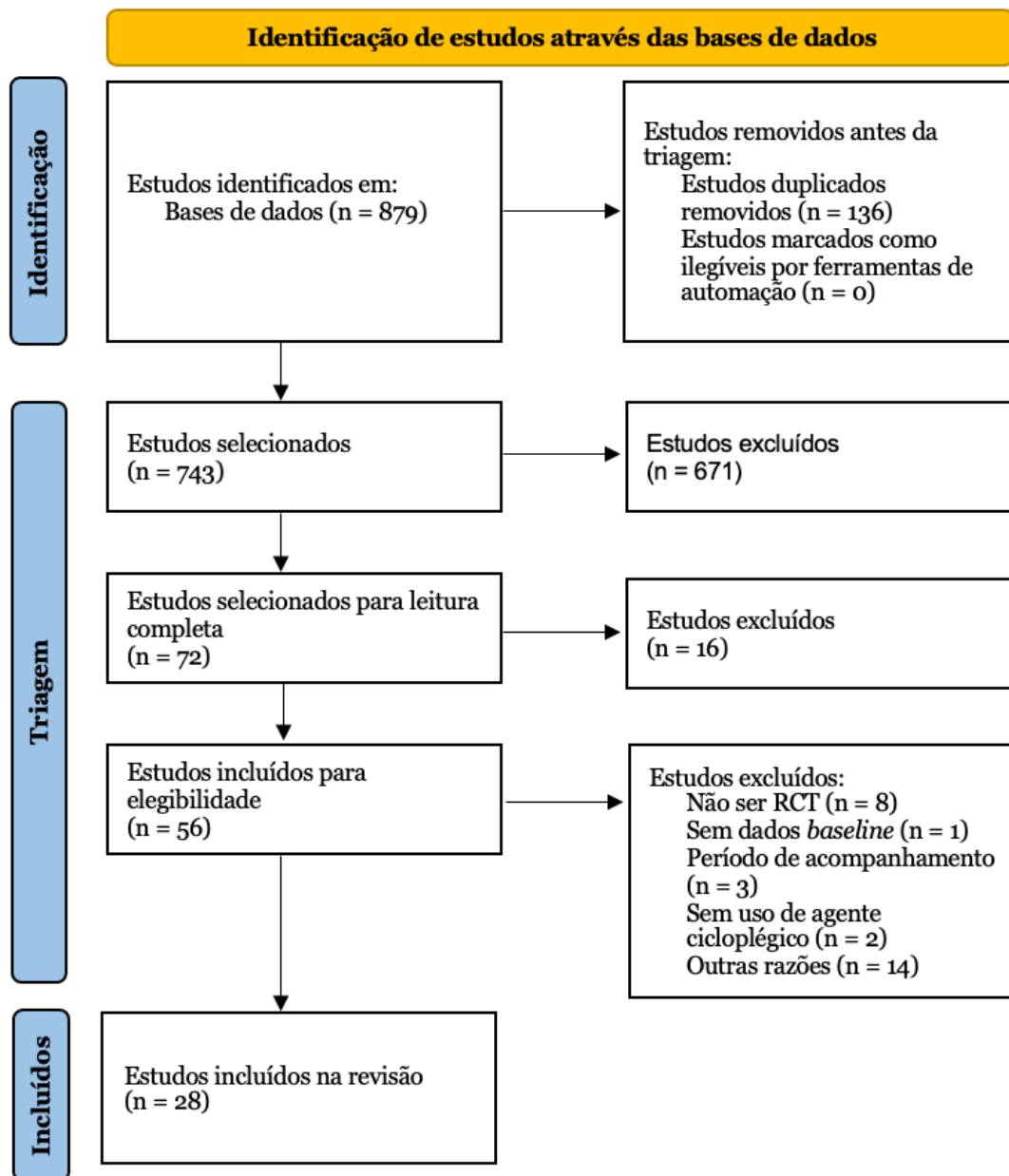


Figura 10. Fluxograma baseado na linha orientadora PRISMA para a estratégia de pesquisa deste estudo.

Tabela 5. Resumo das características dos estudos incluídos.

Autores (ano)	País	Tempo do estudo	Nº total de participantes	Faixa-etária	Controlo	Tratamento
Olavi Pärssinen e Elina Hemminki (1988) (60)	Finlândia	24 meses	231	9-11 anos	SVL	SVL uso contínuo / BF
Yung-Feng Shih <i>et al.</i> (2001) (61)	Taiwan	18 meses	151	6-13 anos	SVL	PAL
Marion Hastings Edwards <i>et al.</i> (2002) (62)	China	24 meses	254	7-11 anos	SVL	PAL (+1.50 D)
Jane Gwiazda <i>et al.</i> (2003) (63)	EUA	36 meses	462	6-11 anos	SVL	PAL (+2.00 D)
Joanne Katz <i>et al.</i> (2003) (64)	Singapura	24 meses	297	6-12 anos	SVL	RGP
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2004) (65)	EUA	36 meses	116	8-11 anos	SCL	RGP
Satoshi Hasebe <i>et al.</i> (2008) (66)	Japão	18 meses	86	6-12 anos	SVL	PAL (+1.50 D)
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2008) (67)	EUA	36 meses	484	8-11 anos	SVL	SCL
Zhikuan Yang <i>et al.</i> (2009) (68)	China	24 meses	149	7-13 anos	SVL	PAL (+1.50 D)
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2010) (69)	China	12 meses	201	6-16 anos	SVL	SVL com desfoque hipermetrópico reduzido
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2011) (70)	China	12 meses	82	7-14 anos	SVL	MSCL
Pauline Cho e Sin Wan Cheung (2012) (71)	China	24 meses	78	6-10 anos	SVL	OK
Jessie Charm e Pauline Cho (2013) (72)	China	24 meses	28	8-11 anos	SVL	OK
Satoshi Hasebe <i>et al.</i> (2014) (73)	Multicentro	24 meses	169	6-12 anos	SVL	PAL (+1.00 D / +1.50 D)
Carly Siu Yin Lam <i>et al.</i> (2014) (47)	China	24 meses	128	8-13 anos	SCL	DISC
Desmond Cheng <i>et al.</i> (2014) (74)	Canada	36 meses	128	8-13 anos	SVL	BF (+1.50 D) / BF (+1.50 D 3Δ IN)
Alicia Ruiz-Pomeda <i>et al.</i> (2018) (75)	Espanha	24 meses	74	8-12 anos	SVL	MiSight
Hiroyuki Kanda <i>et al.</i> (2018) (76)	Japão	24 meses	203	6-12 anos	SVL	MyoVision
Paul Chamberlain <i>et al.</i> (2019) (46)	Multicentro	36 meses	109	8-12 anos	SCL	MiSight

Tabela 6. Resumo das características dos estudos incluídos (continuação).

Autores (ano)	País	Tempo do estudo	Nº total de participantes	Faixa-etária	Controlo	Tratamento
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2019) (77)	China	24 meses	234	7-13 anos	SCL	MSCL
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2020) (39)	EUA	36 meses	292	7-11 anos	SCL	MSCL (+1.50 D / +2.50 D)
Carly Siu Yin Lam <i>et al.</i> (2020) (78)	China	24 meses	160	8-13 anos	SVL	DIMS
Kiwako Mori <i>et al.</i> (2021) (79)	Japão	24 meses	91	6-12 anos	SVL	SVL (transmissão de luz violeta)
Alba M. Garcia-del Valle <i>et al.</i> (2021) (48)	Espanha	12 meses	58	7-15 anos	SCL	MSCL
Jinhua Bao <i>et al.</i> (2022) (80)	China	24 meses	157	8-13 anos	SVL	SVL (alta asfericidade e baixa asfericidade)
Trine Moldrup Jakobsen e Flemming Møller (2022) (81)	Dinamarca	18 meses	47	6-12 anos	SVL	OK
Efthymia Prousalis <i>et al.</i> (2022) (82)	Grécia	12 meses	30	4-16 anos	SVL	SVL em tempo parcial
Elizabeth P. Shen <i>et al.</i> (2022) (49)	Taiwan	12 meses	68	9-14 anos	SCL	EDOF SCL

4.2.1. Qualidade dos estudos individuais

A tabela de análise do risco de enviesamento encontra-se representado na **figura 11**. Dos estudos incluídos, 11 mostram alguma preocupação em relação à ocultação da intervenção utilizada, tanto aos participantes como aos investigadores envolvidos, sendo que em 5 deles os participantes e investigadores estavam cientes do protocolo de estudo e nos restantes 6 apenas os investigadores desconheciam a intervenção atribuída.

Foi encontrada uma boa consistência na apresentação dos resultados, uma vez que os estudos reportaram todos os *outcomes* propostos na metodologia. Em relação ao domínio da randomização, algumas dúvidas são levantadas quanto ao procedimento utilizado em 11 dos estudos, uma vez que não está totalmente claro todo o processo de randomização e se foi ocultado adequadamente.

Study	Risk of bias domains				
	D1	D2	D3	D4	D5
Olavi Pärssinen and Elina Hemminki (1988)	-	X	+	-	+
Yung-Feng Shih et al. (2001)	+	-	+	+	+
Marion Hastings Edwards et al. (2002)	-	+	+	+	+
Jane Gwiazda et al. (2003)	-	-	+	+	+
Joanne Katz et al. (2003)	-	X	+	+	+
Jeffrey J. Walline et al. (2004)	-	-	+	+	+
Satoshi Hasebe et al. (2008)	+	+	-	-	+
Jeffrey J. Walline et al. (2008)	-	X	+	+	+
Zhikuan Yang et al. (2009)	-	+	+	-	+
Padmaja Sankaridurg et al. (2010)	+	+	+	+	+
Padmaja Sankaridurg et al. (2011)	-	X	+	+	+
Pauline Cho and Sin Wan Cheung (2012)	+	X	+	+	+
Jessie Charm and Pauline Cho (2013)	+	X	-	+	+
Satoshi Hasebe et al. (2014)	+	+	-	+	-
Carly Siu Yin Lam et al. (2014)	+	+	+	+	+
Desmond Cheng et al. (2014)	-	X	+	-	+
Alicia Ruiz-Pomeda et al. (2018)	+	X	+	+	+
Hiroyuki Kanda et al. (2018)	-	+	+	+	+
Paul Chamberlain et al. (2019)	+	+	-	+	+
Padmaja Sankaridurg et al. (2019)	+	+	-	+	+
Jeffrey J. Walline et al. (2020)	+	+	+	+	+
Carly Siu Yin Lam et al. (2020)	+	-	+	+	+
Kiwako Mori et al. (2021)	+	+	+	+	+
Alba M. Garcia-del Valle et al. (2021)	+	+	+	+	+
Jinhua Bao et al. (2022)	+	+	+	+	+
Trine Moldrup Jakobsen and Flemming Møller (2022)	+	X	+	+	+
Efthymia Prousalis et al. (2022)	-	X	+	-	+
Elizabeth P. Shen et al. (2022)	+	+	+	+	+

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.



Judgement
 High
 Some concerns
 Low

Figura 11. Resumo da análise da qualidade dos estudos e risco de enviesamento.

4.3. Eficácia dos métodos no controlo da progressão da miopia

4.3.1. Lentes oftálmicas monofocais e bifocais

Na **tabela 7** estão descritos os resultados dos estudos utilizados para demonstrar a influência das SVL e BF na progressão da miopia. Foram selecionados 4 estudos, 2 com a utilização de SVL como tratamento, 1 com o uso de BF e 1 dos estudos aborda a utilização de SVL e BF.

Olavi Pärssinen e colega definiram como grupo de controlo o uso contínuo de SVL e dividiram o tratamento em 2 grupos, o primeiro consistiu no uso de SVL apenas para visão de longe e o segundo grupo utilizou lentes BF. (60)

Desmond Cheng *et al* desenharam um estudo com 2 grupos de intervenção, 1 grupo com o uso de BF com adição de perto de +1,50 D e outro grupo com a mesma lente BF, mas com incorporação de prisma de 3 Δ de base interna, sendo que o grupo de controlo utilizou SVL. (74)

Kiwako Mori e colaboradores averiguaram a influência de SVL com transmissão de luz violeta de 360-400 nm (grupo de tratamento) no controlo da progressão da miopia, comparativamente com SVL convencionais (grupo de controlo). (79)

Por último, Efthymia Prousalí e colegas, compararam a utilização de SVL a tempo inteiro (grupo de controlo) com a utilização em tempo parcial, ou seja, os participantes deviam apenas utilizar SVL em visão de longe (grupo de tratamento). (82)

A utilização de SVL no controlo da progressão da miopia mostrou uma variação de RE entre -0,67 D e -1,42 D e um alongamento do AL entre +0,25 mm e +0,728 mm, num período de 12 a 24 meses. As lentes BF com prisma de 3 Δ de base interna demonstrou uma variação de -1,01 D e 0,54 mm no RE e crescimento do AL respetivamente, num período de utilização de 36 meses.

Tabela 7. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas monofocais e bifocais como tratamento. N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopérgico
	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)		
Olavi Pärssinen e Elina Hemminki (1988) (60) N= 78 / 77; 76	-1,44 ± 0,60	-1,06 ± 0,67	-1,48 ± 0,65	-1,22 ± 0,74	-	-	-	-	2 gotas 1% Ciclopentolato	-
Desmond Cheng <i>et al.</i> (2014) (74) N= 37 / 46; 45	-2,92 ± 0,19	-2,06 ± 0,13	-3,03 ± 0,16 -3,27 ± 0,16	-1,25 ± 0,10 -1,01 ± 0,13	24,21 ± 0,12	0,82 ± 0,05	24,63 ± 0,11 24,74 ± 0,12	0,57 ± 0,07 0,54 ± 0,06	2 gotas 1 % Ciclopentolato	-
Kiwako Mori <i>et al.</i> (2021) (79) N= 46 / 45	-2,66 ± 0,85	-1,531	-2,82 ± 0,87	-1,421	24,53 ± 0,67	0,758	24,45 ± 0,93	0,728	1% Ciclopentolato	- / 21,4%
Eftthymia Prousal <i>et al.</i> (2022) (82) N= 14 / 16	-3,52 ± 1,51	-0,73 ± 0,19	-2,3 ± 1,11	-0,67 ± 0,13	24,51 ± 0,9	0,32 ± 0,05	24,39 ± 1,1	0,25 ± 0,05	2 gotas 1% Ciclopentolato	-

4.3.2. Lentes oftálmicas progressivas

Como descrito na **tabela 8**, foram selecionados 6 estudos que averiguaram a influência de lentes PAL no controlo da progressão da miopia.

Yung-Feng Shih *et al* realizaram um estudo para avaliar o efeito isolado de PAL e em conjunto com atropina, dividindo os participantes em 2 grupos de tratamento e 1 grupo de controlo com SVL. Para o presente trabalho apenas foi utilizado os resultados do grupo que utilizou PAL uma vez que o objetivo não engloba analisar métodos farmacológicos. Neste estudo não foi referida a adição para visão de perto utilizada nas lentes PAL. (61)

Marion Hastings Edwards e colaboradores definiram o grupo de controlo com o uso de SVL e o grupo de tratamento com o uso de PAL com adição para visão próxima de +1,50 D. O desenho da lente esquerda e direita foram distintos de modo a proporcionar um maior campo de visão horizontal. (62) Mais tarde, Satoshi Hasebe *et al* e Zhikuan Yang *et al* conduziram um ensaio com os mesmos parâmetros, numa população de regiões diferentes. (66,68)

Jane Gwiazda e colegas elaboraram um estudo para avaliar a efetividade das PAL com adição para visão de perto de +2,00 D (grupo de tratamento), sendo definido o grupo de controlo com participantes que utilizaram lentes SVL. (63)

Finalmente Satoshi Hasebe *et al*, avaliaram a utilização de um desenho de PAL (PA-PAL), que causava uma potência mais positiva na zona periférica da lente comparativamente com a zona central, com duas adições para visão de perto, +1,00 D e +1,50 D. O grupo de controlo definido utilizou SVL. (73)

Quando comparadas com SVL, a utilização das PAL com adições entre +1,00 D e +2,00 D mostrou uma variação de RE entre -0,89 D e -1,28 D e uma variação do alongamento do AL entre +0,49 mm e +0,64 mm, num período de 18 a 36 meses.

4.3.3. Lentes de contacto monofocais e multifocais

Na **tabela 9** e **tabela 10** estão resumidos os resultados de 9 estudos em que utilizaram CL, 1 com monofocais e 8 com multifocais, para o controlo da progressão da miopia.

Jeffrey J. Walline e colegas estudaram o efeito de SCL, de substituição diária, quando comparado com SVL (grupo de controlo). Foram reportados 13 efeitos adversos nos utilizadores de SCL, sendo eles conjuntivite bacteriana e viral, distrofia da córnea, uveíte anterior recorrente e queratite. (67) Este foi o único estudo selecionado que averiguou o efeito de SCL convencionais para o controlo da progressão da miopia. Num outro estudo, Jeffrey J. Walline e colegas realizaram uma nova abordagem com MSCL de adição alta (+2,50 D) e média (+1,50 D) no controlo da miopia, e compararam os resultados com SCL. (39)

Tabela 8. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas progressivas como tratamento. N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopérgico
	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)		
Yung-Feng Shih <i>et al.</i> (2001) (61) N= 76 / 75	-3,20 ± 0,14	-1,40 ± 0,09	-3,34 ± 0,14	-1,19 ± 0,07	24,75 ± 0,10	0,59 ± 0,04	24,80 ± 0,09	0,49 ± 0,03	3 gotas 1% Tropicamida	-
Marion Hastings Edwards <i>et al.</i> (2002) (62) N= 133 / 121	-2,92 ± 0,99	-1,26 ± 0,74	-2,82 ± 0,90	-1,12 ± 0,67	24,44 ± 0,77	0,63 ± 0,28	24,40 ± 0,69	0,61 ± 0,24	2 gotas 1% Ciclopentolato	-
Jane Gwiazda <i>et al.</i> (2003) (63) N= 233 / 229	-2,37 ± 0,84	-1,48 ± 0,06	-2,40 ± 0,75	-1,28 ± 0,06	24,14 ± 0,72	0,75 ± 0,02	24,10 ± 0,72	0,64 ± 0,02	2 gotas 1% Tropicamida	-
Satoshi Hasebe <i>et al.</i> (2008) (66) N= 42 / 44	-3,31 ± 1,15	-1,20 ± 0,08	-3,17 ± 1,08	-0,89 ± 0,06	-	-	-	-	0,5% Tropicamida e 0,5% Fenilefrina	26%
Zhikuan Yang <i>et al.</i> (2009) (68) N= 75 / 74	-1,78 ± 0,68	-1,50 ± 0,67	-1,60 ± 0,63	-1,24 ± 0,56	-	-	-	-	3 gotas 0,5% Tropicamida + 0,5% Fenilefrina	-
Satoshi Hasebe <i>et al.</i> (2014) (73) N= 60 / 58; 51	-2,55 ± 0,96	-1,39 ± 0,09	-2,80 ± 1,02	-1,12 ± 0,11	24,64 ± 0,73	0,69	24,56 ± 0,90	0,63	1 gota 0,5% Tropicamida ou 1% tropicamida	20%

Padmaja Sankaridurg *et al* realizaram um estudo com MSCL, que proporcionavam uma visão nítida na zona central, com aumento progressivo da potência positiva na zona periférica da lente (+2,00 D). As MSCL foram utilizadas pelos participantes num período mínimo de 8 horas diárias e 5 dias por semana. O grupo de controlo foi definido com o uso de SVL. (70)

Carly Siu Yin Lam e a sua equipa de investigação conduziram um ensaio clínico com MSCL (grupo de tratamento) com desenho de anéis concêntricos, denominada DISC. Esta CL proporcionava uma zona de correção central e uma série de zonas de desfocagem (adição de +2,50 D) alternadas com zonas de correção em toda a periferia numa proporção de 50/50. Os participantes foram aconselhados a usar as CL durante 5 a 10 horas diárias, sendo que o grupo de controlo utilizou SCL convencionais. (47)

Alicia Ruiz-Pomeda *et al* compararam a progressão da miopia em 2 grupos, um com o uso de CL *MiSight* (CooperVision, Inc.), sendo este o grupo de tratamento e outro com SVL (grupo de controlo), numa população espanhola. (75) Mais tarde, Paul Chamberlain *et al* realizaram um estudo multicêntrico (Portugal, Reino Unido, Singapura e Canadá) com CL *MiSight* e com utilização de SCL no grupo de controlo. (46) A lente *MiSight* é uma CL de substituição diária composta por 4 zonas alternadas entre zonas de correção e zonas de tratamento com um máximo de adição de +2,00 D. (75)

Num outro estudo, Padmaja Sankaridurg e colegas estudaram o efeito de 4 MSCL, a CL I e II com adição de +2,50 D e +1,50 D respetivamente, e a CL III e IV que manipulavam as aberrações de alta ordem de forma a degradar a imagem focada após a retina com uma profundidade de foco de +1,75 D e +1,25 D respetivamente. O grupo de controlo deste estudo foi definido com o uso de SCL convencionais de substituição diária. (77) Elizabeth P. Shen *et al* realizaram também um estudo com MSCL com desenho EDOF, utilizadas 8 horas por dia e 5 dias por semana e comparadas com SCL (grupo de controlo). (49)

Alba M. Garcia-del Valle e colaboradores averiguaram a eficácia das CL *Esencia* (Eurolent Servicios Ópticos S.L.) desenhadas para o controlo da progressão da miopia em comparação com SCL convencionais. Esta CL possuía uma adição progressiva periférica de +2,00 D na superfície anterior e um achatamento central e inclinação periférica para promover a centragem e otimizar o desfoque periférico. (48)

Em suma, com a utilização de MSCL e CL desenhadas para controlo de miopia, obteve-se uma variação de RE entre -0,28 D e -0,92 D e uma variação de AL entre 0,13 mm e 0,45 mm. O único estudo que abordou SCL como grupo de tratamento reportou uma variação de RE de -1,29 D e uma variação de AL de 0,63 mm, num período de 12 a 36 meses.

Tabela 9. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto monofocais e multifocais como tratamento. N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopérgico
	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)		
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2008) (67) N= 237 / 247	-2,38 ± 0,98	-1,10 ± 0,71	-2,43 ± 1,10	-1,29 ± 0,71	24,32 ± 0,75	24,94 ± 0,88	0,63 ± 0,34	2 gotas 1% Tropicamida	-	
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2011) (70) N= 39 / 43	-1,99 ± 0,62	-0,84 ± 0,47	-2,24 ± 0,79	-0,54 ± 0,37	24,57 ± 0,93	24,57 ± 0,77	0,24 ± 0,17	2 gotas 1% Tropicamida	34%	
Carly Siu Yin Lam <i>et al.</i> (2014) (47) N= 63 / 65	-2,80 ± 1,03	-0,79 ± 0,56	-2,90 ± 1,05	-0,59 ± 0,49	24,62 ± 0,79	24,69 ± 0,74	0,25 ± 0,23	1-2 gotas 1% Ciclopentolato	25% / 31%	
Alicia Ruiz-Pomeda <i>et al.</i> (2018) (75) N= 33 / 41	-1,75 ± 0,94	-0,74	-2,16 ± 0,94	-0,45	24,00 ± 0,86	24,09 ± 0,55	0,28	3 gotas 1% Ciclopentolato	39,2% / 36,4%	
Paul Chamberlain <i>et al.</i> (2019) (46) N= 56 / 53	-2,19 ± 0,81	-1,24 ± 0,61	-2,02 ± 0,77	-0,51 ± 0,64	24,46 ± 0,70	24,42 ± 0,66	0,30 ± 0,27	1 gota 1% Tropicamida	-	

Tabela 10. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto monofocais e multifocais como tratamento (continuação). N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopélgico
	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)		
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2019) (77) N= 50 / 184	-2,29 ± 0,75	-1,12 ± 0,51	-2,38 ± 0,82	-0,92 ± 0,56	24,7 ± 0,8	24,5 ± 0,7	24,7 ± 0,8	24,5 ± 0,29	2 gotas 1 % Tropicamida	24% - 32%
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2020) (39) N= 97 / 97; 98	-2,45 ± 0,96	-1,01	-2,30 ± 0,91	-0,56	24,43 ± 0,83	24,55 ± 0,84	24,42 ± 0,75	24,55 ± 0,84	2 gotas 1 % Tropicamida	43% / 36%
Alba M. Garcia-del Valle <i>et al.</i> (2021) (48) N= 26 / 32	-3,31 ± 1,76	-0,57 ± 0,52	-2,80 ± 1,79	-0,28 ± 0,35	24,48 ± 0,78	24,54 ± 0,89	24,22 ± 0,14	0,13 ± 0,12	3 gotas 1% Ciclopentolato	-
Elizabeth P. Shen <i>et al.</i> (2022) (49) N= 68 / 68	-3,32 ± 1,17	-0,88 ± 0,51	-3,31 ± 1,26	-0,70 ± 0,49	24,92 ± 0,71	24,95 ± 0,69	0,38 ± 0,19	0,34 ± 0,19	1 gota 0,5% Tropicamida + 0,5 % Fenilefrina	20,5% / 10,5%

4.3.4. Lentes de contacto rígidas permeáveis aos gases e lentes de ortoqueratologia

Os resultados dos estudos que avaliaram o efeito das lentes RGP e de OK encontram-se descritos na **tabela 11**.

Joanne Katz *et al* conduziram um estudo com 2 grupos, o grupo de controlo com SVL e o grupo de tratamento com lentes RGP. A lente RGP tinha um desenho esférico com um diâmetro total de 9,2 mm, adaptada com alinhamento central e uma utilização diária de 8 horas e 7 dias por semana. (64) Jeffrey J. Walline e o seu grupo de investigação realizaram também um estudo com lentes RGP com as mesmas características do estudo anterior, com um período de utilização de cerca de 40 horas semanais, sendo que o grupo de controlo foi adaptado com SCL. (65)

Pauline Cho e Sin Wan Cheung realizaram um estudo com lentes de OK (grupo de tratamento) e SVL (grupo de controlo). O grupo de OK foi adaptado com lentes esféricas, feitas de material RGP e com uma geometria inversa de 4 curvas. Por forma a assegurar uma boa resposta ocular, foram realizadas visitas de rotina 1 dia, 1 semana, 1 mês e de 3 em 3 meses após a adaptação das lentes de OK. (71) Jessie Charm e Pauline Cho reportaram um estudo em que definiram os mesmos grupos de tratamento (OK) e de controlo (SVL) mas neste caso as lentes de OK que utilizaram foram de redução parcial do erro refrativo miópico. (72)

Trine Moldrup Jakobsen e Flemming Møller definiram um grupo de tratamento com lentes de OK de geometria inversa de 4 curvas, com um diâmetro de zona ótica de 6 mm e um fator de compressão de 0,75 D, para compensação da regressão gradual de refração que se verifica ao longo do dia. (81)

Assim sendo, num período de 18 a 36 meses, a utilização de lentes RGP mostrou uma variação de RE entre -1,33 D e -1,56 D e uma variação de AL entre 0,81 mm e 0,84 mm. No que diz respeito às lentes de OK, a variação foi entre 0,19 mm e 0,36 mm no AL.

Tabela 11. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes de contacto RGP e lentes de ortoqueratologia como tratamento. N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopérgico
	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)		
Joanne Katz <i>et al.</i> (2003) (64) N= 192 / 105	-2,64 ± 0,87	-1,28 ± 0,78	-2,95 ± 0,81	-1,33 ± 0,84	24,4 ± 0,8	0,79 ± 0,45	24,4 ± 0,8	0,84 ± 0,47	3 gotas 1% Cyclogyl	14%
Jeffrey J. Walline <i>et al.</i> (2004) (65) N= 57 / 59	-2,48 ± 0,86	-2,19 ± 0,89	-2,30 ± 0,91	-1,56 ± 0,95	24,10 ± 0,69	0,76 ± 0,44	24,16 ± 0,74	0,81 ± 0,51	2 gotas 1% Tropicamida	-
Pauline Cho e Sin Wan Cheung (2012) (71) N= 41 / 37	-2,23 ± 0,84	-	-2,05 ± 0,72	-	24,40 ± 0,84	0,63 ± 0,26	24,48 ± 0,71	0,36 ± 0,24	1 gota 1% Tropicamida e 1 gota 1% Ciclopentolato	43%
Jessie Charm e Pauline Cho (2013) (72) N= 16 / 12	-6,00	-1,00	-6,38	4,50	25,97 ± 0,53	0,51 ± 0,32	26,05 ± 0,80	0,19 ± 0,21	1 gota 1% Tropicamida e 1 gota 1% Ciclopentolato	63%
Trine Moldrup Jakobsen e Flemming Møller (2022) (81) N= 28 / 19	-2,16	-	-1,88	-	24,32 ± 0,69	0,43 ± 0,23	23,92 ± 0,52	0,19 ± 0,18	3 gotas 1% Ciclopentolato	-

4.3.5. Lentes oftálmicas de desenho específico para controlo da miopia

Na **tabela 12** encontram-se sumarizados os resultados de 4 estudos que analisaram o efeito de lentes com desenho específico para controlo de miopia.

Padmaja Sankaridurg *et al* realizaram um estudo com 3 grupos de tratamento randomizados com 3 lentes diferentes, todas produzidas pela *Carl Zeiss Vision (MyoVision)* para controlo de miopia. A lente I tinha um desenho rotacional simétrico com uma abertura central de 20 mm de diâmetro e uma zona de potência positiva crescente a rodear a zona central com uma adição máxima de +1,00 D. A lente II tinha o mesmo desenho da lente I, mas com 14 mm de diâmetro da abertura central e uma adição máxima de +2,00 D na periferia. A lente III possuía um desenho assimétrico com uma abertura central de 10 mm de cada lado do centro ótico de modo a alcançar astigmatismo reduzido no meridiano horizontal e ao mesmo tempo uma adição de +1,90 D na periferia. O grupo de controlo foi definido com o uso de SVL. (69)

Mais tarde, Hiroyuki Kanda e colegas desenharam um estudo, em que o grupo de controlo utilizou SVL e o grupo de tratamento usou a mesma lente *Myovision (Carl Zeiss Vision)* tipo III referida no estudo anterior de Padmaja Sankaridurg *et al*, em participantes japoneses. (76)

Carly Siu Yin Lam e o grupo de investigação averiguaram o controlo de miopia através da lente DIMS, quando comparada com SVL (grupo de controlo). Esta lente possuía uma zona central de 9 mm de diâmetro com um anel de segmentos múltiplos com uma adição de +3,50 D. (78)

Por fim, Jinhua Bao *et al* estudaram o efeito de lentes com alta asfericidade e baixa asfericidade, definindo para esse efeito 2 grupos de tratamento. Neste estudo o grupo de controlo foi intervencionado com SVL. (80)

O uso de lentes oftálmicas com desenho específico para o controlo da progressão da miopia mostrou uma variação de RE entre -0,38 D e -1,43 D e uma variação de AL entre 0,21 mm e 0,73 mm, num período de 12 a 24 meses.

Tabela 12. Variação da progressão da miopia em estudos com lentes oftálmicas de desenho específico como tratamento. N – Número de participantes no grupo de controlo / tratamento.

Autores (ano)	Variação do RE				Variação no AL				% Redução (RE/AL)	
	Controlo		Tratamento		Controlo		Tratamento			Ciclopérgico
	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)	MD ± SD (D)	Baseline (D)		
Padmaja Sankaridurg <i>et al.</i> (2010) (69) N= 49 / 152	-1,87 ± 0,68	-0,90 ± 0,48	-1,82 ± 0,62	-0,85 ± 0,45	24,55 ± 0,77	0,43 ± 0,20	24,33 ± 0,66	0,40 ± 0,21	2 gotas 1% Tropicamida	-
Hiroyuki Kanda <i>et al.</i> (2018) (76) N= 102 / 101	-2,44 ± 0,12	-1,46 ± 0,09	-2,70 ± 0,14	-0,66 ± 0,09	24,77 ± 0,09	0,69 ± 0,04	24,76 ± 0,09	0,34 ± 0,03	1% Ciclopentolato	-
Carily Siu Yin Lam <i>et al.</i> (2020) (78) N= 81 / 79	-3,36 ± 0,92	-1,39 ± 0,07	-3,18 ± 0,91	-1,43 ± 0,10	24,7 ± 0,76	0,69 ± 0,03	24,6 ± 0,69	0,73 ± 0,04	1-2 gotas 1% Ciclopentolato	52% / 62%
Jinhua Bao <i>et al.</i> (2022) (80) N= 50 / 54; 53	-2,76 ± 0,96	-0,93 ± 0,06	-2,97 ± 0,97	-0,38 ± 0,06	24,60 ± 0,83	0,53 ± 0,03	24,70 ± 0,82	0,21 ± 0,02	2 gotas 1% Ciclopentolato	55% / 51%

Capítulo 5

5. Discussão

A eficácia das técnicas não farmacológicas para o controlo da progressão da miopia foi analisada com recurso a 28 estudos, publicados entre 1988 e 2022, com uma população correspondente a 4653 indivíduos, com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos e um período de tratamento entre os 12 e os 36 meses. Com os dados dos estudos, foi analisada a progressão da miopia através da variação do RE durante a utilização do tratamento atribuído e o respetivo alongamento do AL.

Após a apreciação dos estudos considerados, a progressão mínima do RE e de AL encontrada foi de $-0,28 \pm 0,35$ D e $0,13 \pm 0,12$ mm, respetivamente. Estes resultados foram obtidos com a utilização de uma MSCL desenhada para controlo da miopia na população pediátrica, comparados com resultados obtidos da utilização de SCL convencionais. A variação máxima do RE foi de $-1,56 \pm 0,95$ D e no alongamento do AL foi $0,84 \pm 0,47$ mm, obtida com a utilização de lentes RGP.

O uso de SVL, com correção para visão de longe, mostrou não retardar a progressão da miopia em crianças de idade escolar. (60) Atualmente, estas lentes não são prescritas para o controlo da progressão da miopia, mas são tipicamente utilizadas como grupo de controlo nos ensaios clínicos que visam estudar esta condição. (42)

Como descrito por Pauline Kang, a adição para visão de perto mais usada nas PAL e BF varia entre $+1,00$ D e $+2,00$ D, com o intuito de reduzir a demanda acomodativa e manter uma visão nítida a todas as distâncias de trabalho. (42,61) No entanto, a aplicação desta metodologia não demonstrou significância clínica no controlo da miopia, sendo demonstrada uma redução na progressão entre 14% e 20% com maior efeito nos primeiros 12 meses de intervenção. (61,63,66,73) O papel da acomodação não foi considerado como único fator responsável pela progressão da miopia uma vez que a redução do atraso acomodativo, com o uso de PAL e BF, não mostrou um efeito retardador com grande significância. Ficou reforçada a ideia de que a miopia se trata de uma condição multifatorial e surgiu a teoria que as aberrações de alta ordem, bem como o desfoque periférico hipermetropico teriam também influência na progressão desta condição, sendo que estes 2 fatores não podem ser corrigidos com SVL convencionais. (63,66,73)

As lentes RGP foram utilizadas em 2 dos estudos incluídos neste trabalho e, quando comparadas com SVL, não demonstraram evidência que produziam uma redução da progressão da miopia, mas quando comparadas com SCL demonstraram um maior abrandamento deste RE. A utilização destas lentes não foi considerada como uma intervenção para a miopia pois o efeito

que produziam não era acompanhado por uma redução do alongamento do AL, o que é consistente com a evidência científica mais atual. (40,64,65)

A OK surgiu a partir dos efeitos produzidos pelas lentes RGP. A sua utilização leva a alterações óticas na córnea, achatamento central e espessamento do epitélio periférico, que permanecem durante todo o período do tratamento. Deste modo, a avaliação da progressão da miopia passa a ser feita exclusivamente pelo alongamento do AL, uma vez que a refração deixa de ser um indicador exato e preciso. (51)

Nos ensaios clínicos analisados, a utilização de lentes de OK mostrou-se efetiva com uma redução de progressão de 43% a 63%, sendo a maior efetividade atribuída às lentes de OK de redução parcial, uma vez que não só reduzem a miopia em visão central mas também induzem uma redução do desfoque hipermetropico periférico que se acredita ser um *feedback* visual para o crescimento do AL. (71,72) O uso destas lentes apresenta alguns sinais oculares, o mais comum é o aparecimento de *corneal staining* (manchas na córnea) e o aparecimento do arco pigmentado da córnea em 32% dos usuários de lentes de OK de redução parcial. (72,81) De forma a evitar que a córnea seja afetada por efeitos adversos, é recomendado o seguimento dos utilizadores de lentes de OK num intervalo máximo de 3 meses. (81)

As MSCL são cada vez mais usadas no controlo da progressão da miopia e atuam na redução do desfoque hipermetropico periférico e demanda acomodativa nas tarefas em visão próxima. (40,49,70,77) A utilização destas lentes mostrou uma redução entre 20,5% e 51% no RE e uma diminuição entre 10,5% e 41% no crescimento do AL. As lentes *MiSight (CooperVision, Inc.)* mostraram a melhor eficácia no controlo da miopia, envolvendo populações de diversos países e etnias, sendo cerca de 40-59% a taxa de redução na progressão do RE e 36-52% de redução do crescimento do AL. (46,75) O uso de MSCL não está associado a efeitos adversos oculares de maior gravidade, (39,46,48,49) sendo o desconforto e a falta de motivação as principais causas de descontinuação. (47,70)

Mais recentemente, têm surgido estudos cujo objetivo é avaliar o efeito de lentes oftálmicas de desenho específico para controlo de miopia. Foram analisados dois ensaios que utilizaram a lente *MyoVision (Carl Zeiss Vision)* como tratamento, mas não foram demonstrados resultados significativos quando comparado com a utilização de SVL convencionais. A razão para estes resultados incide no facto da manipulação da imagem periférica não estar otimizada para todos os indivíduos do estudo, especulando-se que a correção do desfoque hipermetropico periférico poderia não ser suficiente com a utilização de lentes oftálmicas. (69,76) As SVL mais esféricas mostraram uma redução de progressão de miopia de 55% e estes resultados podem ser explicados pelo seu desenho específico tal como acontece com as lentes DIMS. (80)

A DIMS foi a lente oftálmica que demonstrou melhores resultados no controlo da progressão da miopia. Quando comparada com SVL, mostrou uma redução de 52% do RE e 62% no crescimento do AL. O desfoque miópico na periferia é produzido por 396 pequenas lentes

inseridas na superfície anterior da lente, em forma de anel com uma zona de correção central, permitindo uma visão nítida e ao mesmo tempo causar uma redução do desfoque hipermetropico na periferia da retina. Esta intervenção é de fácil utilização e menos invasiva em comparação com o uso de CL. (43,78)

No entanto, existem algumas limitações associadas a esta revisão, que dificultam uma comparação direta entre os estudos selecionados. A primeira limitação encontrada diz respeito ao tempo de realização dos ensaios clínicos, que variaram entre 12 e 36 meses, uma vez que as intervenções semelhantes mostraram melhores resultados em tempos de estudos reduzidos (12 meses). A segunda limitação refere-se à discrepância no número de participantes envolvidos, sendo necessário determinar critérios específicos para o cálculo do tamanho da amostra. Os estudos selecionados aplicaram critérios diferentes para definir o número de participantes, bem como para a percentagem de abandonos ao longo do estudo. A terceira limitação vai de encontro à disparidade de valores de RE e AL *baseline* entre os estudos. Esta disparidade influencia a comparação dos resultados, uma vez que a intervenção pode apresentar efeitos distintos entre valores refrativos de *baseline* mais altos ou mais baixos. Neste caso, seria interessante um desenho experimental em que várias técnicas fossem abordadas em diferentes grupos de intervenção para a mesma população.

Capítulo 6

6. Conclusões

Ao longo das últimas décadas, a miopia tem-se tornado cada vez mais uma preocupação a nível global, tanto por parte dos investigadores como dos profissionais de saúde. As alterações estruturais no globo ocular, que podem surgir da presença de miopia, levam ao aparecimento de algum grau de deficiência visual que mais tarde irão causar uma incapacidade para realizar as tarefas do quotidiano. Atualmente várias intervenções têm sido investigadas e propostas para o controlo desta condição, sejam elas técnicas mais invasivas como fármacos e CL, ou menos invasivas como o uso de lentes oftálmicas.

Neste trabalho foram abordadas as diferentes técnicas não farmacológicas que estão a ser utilizadas e investigadas para o controlo da progressão da miopia. Foram avaliados estudos que usaram como tratamento as SVL, lentes RGP e SCL, que não demonstraram um efeito retardador da miopia e são, atualmente, apenas consideradas como grupo de controlo nos diversos estudos.

Contudo, vários progressos foram obtidos ao longo dos últimos anos. Das técnicas que demonstraram maior eficácia, as lentes de OK revelaram uma redução de progressão da miopia entre 43% a 63% e as lentes *MiSight (CooperVision, Inc)*, mostraram um atraso entre 40% a 59% relativo ao RE e de 36% a 52% de redução do crescimento do AL. No entanto alguns eventos adversos podem surgir com a utilização destas 2 metodologias, sobretudo mais associados às lentes de contacto de OK, onde se impõe um seguimento clínico mais próximo, sendo o desconforto e a falta de motivação os principais motivos de abandono.

As PAL foram amplamente utilizadas, com o intuito de reduzir a demanda acomodativa nas tarefas em visão próxima, pois acreditava-se que seria o fator responsável pelo aumento da miopia, no entanto a eficácia desta intervenção mostrou ser inferior às lentes oftálmicas referidas anteriormente, com uma redução de progressão da condição substancialmente menor, entre 14% e 20%.

A lente oftálmica DIMS demonstrou ser a intervenção com mais eficácia, obtendo-se uma taxa de redução de 52% e 62% no aumento do RE e AL respetivamente, sendo a técnica menos invasiva, pois é utilizada como lentes oftálmicas convencionais.

Estes resultados reforçam a ideia de que a miopia é uma condição multifatorial, e acredita-se que também o controlo do desfoque periférico da retina tem um papel importante para travar o aumento deste RE. No entanto, são necessários mais estudos para perceber o mecanismo exato de atuação deste fator. Assim seria interessante propor um desenho experimental mais

homogéneo relativamente à população incluída no estudo, tanto para número de participantes como valores de RE *baseline*, bem como um período de estudo transversal para todos os ensaios realizados.

Referências bibliográficas

1. World Health Organization. World report on vision. Geneva: World Health Organization. 2019. 22–48 p.
2. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, Bourne RRAA, Congdon N, Jones I, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Glob Heal.* 2021;9:e489.
3. Elie Dolgin. The myopia boom. *Nature.* 2015;519:276–8.
4. Díaz Llopis M, Cisneros Lanuza A. Myopia, the challenge of Ophthalmology and its worldwide “explosive epidemic.” *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2018;93(8):365–7.
5. 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;123:1036–42.
6. Cai X-B, Shen S-R, Chen D-F, Zhang Q, Jin Z-B. An overview of myopia genetics. *Exp Eye Res.* 2019;188(107778).
7. Tang Y, Chen A, Zou M, Liu Z, Young CA, Zheng D, et al. Prevalence and time trends of refractive error in Chinese children: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health.* 2021;11(08006):1–11.
8. Pan C-W, Ramamurthy D, Saw S-M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012;32:3–16.
9. Agarwal D, Saxena R, Gupta V, Mani K, Dhiman R, Bhardawaj A, et al. Prevalence of myopia in Indian school children: Meta-analysis of last four decades. *PLoS One.* 2020;15(10):1–18.
10. Yang M, Luensmann D, Fonn D, Woods J, Jones D, Gordon K, et al. Myopia prevalence in Canadian school children: a pilot study. *Eye.* 2018;32:1042–7.
11. Ovenseri-Ogbomo G, Osuagwu UL, Ekpenyong BN, Agho K, Ekure E, Ndep AO, et al. Systematic review and meta-analysis of myopia prevalence in African school children. *PLoS One.* 2022;17(2):1–17.
12. Williams KM, Verhoeven VJM, Cumberland P, Bertelsen G, Wolfram C, Buitendijk GHS, et al. Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology (E3) Consortium. *Eur J Epidemiol.* 2015 Apr 18;30(4):305–15.
13. Schuster AK, Krause L, Kuchenbäcker C, Prütz F, Elflein HM, Pfeiffer N, et al. Prevalence and Time Trends in Myopia Among Children and Adolescents. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117:855–60.
14. Alvarez-Peregrina C, Martínez-Perez C, Villa-Collar C, González-Pérez M, González-Abad A, Sánchez-Tena MÁ. The Prevalence of Myopia in Children in Spain: An Updated Study in 2020. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(12375):1–12.
15. Queirós A, Ferrer-Blasco T, Jorge J, Peixoto-de-Matos S, González-Méijome JM, Cerviño A, et al. Prevalence of refractive conditions in the general population attending eye care clinics in the north of Portugal. *Atti della Fond Giorgio Ronchi.* 2009;

16. Wang J, Li Y, Musch DC, Wei N, Qi X, Ding G, et al. Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA Ophthalmol.* 2021;139(3):293.
17. Shan M, Dong Y, Chen J, Su Q, Wan Y. Global Tendency and Frontiers of Research on Myopia From 1900 to 2020: A Bibliometrics Analysis. *Front Public Heal.* 2022;10(846601):1–14.
18. World Health Organization. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics [Internet]. 2022 [cited 2022 Jun 8]. Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3A%2F%2Fid.who.int%2Ficd%2Fentity%2F1666440799>
19. Flitcroft DI, He M, Jonas JB, Jong M, Naidoo K, Ohno-Matsui K, et al. IMI – Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 2019 Feb 28;60(3):M20.
20. Tideman JW, Polling JR, Vingerling JR, Jaddoe VWV, Williams C, Guggenheim JA, et al. Axial length growth and the risk of developing myopia in European children. *Acta Ophthalmol.* 2018;96:301–9.
21. Ohno-Matsui K, Wu P-C, Yamashiro K, Vutipongsatorn K, Fang Y, Cheung CMG, et al. IMI Pathologic Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2021;62(5):1–36.
22. Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, Arias L, García-Layana A, Ruiz-Moreno JM. Myopic maculopathy: Current status and proposal for a new classification and grading system (ATN). *Prog Retin Eye Res.* 2019;69:80–115.
23. Ohno-Matsui K, Jonas JB. Posterior staphyloma in pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res.* 2019;70:99–109.
24. Yokoi T, Ohno-Matsui K. Diagnosis and treatment of myopic maculopathy. *Asia-Pacific J Ophthalmol.* 2018;7(6):415–21.
25. Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, Cheung CMG, Saw SM, Verhoeven VJM, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *Am J Ophthalmol.* 2015;159(5):877–83.
26. Li Y, Zheng F, Foo LL, Wong QY, Ting D, Hoang Q V., et al. Advances in OCT Imaging in Myopia and Pathologic Myopia. *Diagnostics.* 2022;12(1418):1–20.
27. Frisina R, Gius I, Palmieri M, Finzi A, Tozzi L, Parolini B. Myopic Traction Maculopathy: Diagnostic and Management Strategies. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:3699–708.
28. Kumar V, Verma S, Azad SV, Chawla R, Bhayana AA, Surve A, et al. Dome-shaped macula-Review of literature. *Surv Ophthalmol.* 2021;66(4):560–71.
29. Wang Y-M, Lu S-Y, Zhang X-J, Chen L-J, Pang C-P, Yam JC. Myopia Genetics and Heredity. *Children.* 2022;9(382):1–19.
30. Morgan IG, Wu P-C, Ostrin LA, Tideman JW, Yam JC, Lan W, et al. IMI risk factors for myopia. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2021;62(5):1–20.
31. Cooper J, Tkatchenko A V. A Review of Current Concepts of the Etiology and Treatment of Myopia. *Eye Contact Lens.* 2018;44:231–47.
32. Morgan IG, French AN, Ashby RS, Guo X, Ding X, He M, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res.* 2018;62:134–49.

33. Huang HM, Chang DST, Wu PC. The association between near work activities and myopia in children - A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015 Oct 20;10(10).
34. Ramamurthy D, Lin Chua SY, Saw S-M. A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence. *Clin Exp Optom*. 2015;98(6):497–506.
35. Lingham G, MacKey DA, Lucas R, Yazar S. How does spending time outdoors protect against myopia? A review. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(5):593–9.
36. Logan NS, Radhakrishnan H, Cruickshank FE, Allen PM, Bandela PK, Davies LN, et al. IMI Accommodation and Binocular Vision in Myopia Development and Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):4.
37. Neil Charman W, Radhakrishnan H. Peripheral refraction and the development of refractive error: a review. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2010;30(4):321–38.
38. Li Q, Fang F. Contribution of the retinal contour to the peripheral optics of human eye. *Vision Res*. 2022 Sep 1;198:108055.
39. Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Giannoni AG, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: The BLINK randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;324(6):571–80.
40. Wildsoet CFCF, Chia A, Cho P, Guggenheim JAJA, Polling JRJR, Read S, et al. IMI – Interventions for Controlling Myopia Onset and Progression Report. *Investig Ophthalmology Vis Sci*. 2019;60:M106–31.
41. Tay SA, Farzavandi S, Tan D. Interventions to Reduce Myopia Progression in Children. *Strabismus*. 2017;25(1):23–32.
42. Kang P. Optical and pharmacological strategies of myopia control. *Clin Exp Optom*. 2018;101(3):321–32.
43. Carlà MM, Boselli F, Giannuzzi F, Gambini G, Caporossi T, De Vico U, et al. Overview on Defocus Incorporated Multiple Segments Lenses: A Novel Perspective in Myopia Progression Management. *Vision*. 2022;6(20):1–13.
44. Bao J, Yang A, Huang Y, Li X, Pan Y, Ding C, et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *Br J Ophthalmol*. 2022 Apr 2;106:1171–6.
45. Ruiz-Pomeda A, Villa-Collar C. Slowing the Progression of Myopia in Children with the MiSight Contact Lens: A Narrative Review of the Evidence. *Ophthalmol Ther*. 2020;9(4):783–95.
46. Chamberlain P, Peixoto-De-Matos SC, Logan NS, Ngo C, Jones D, Young G. A 3-year Randomized Clinical Trial of MiSight Lenses for Myopia Control. *Optom Vis Sci*. 2019;96(8):556–67.
47. Lam CSY, Tang WC, Tse DY-Y, Tang YY, To CH. Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: A 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2014;98:40–5.

48. Garcia-del Valle AM, Blázquez V, Gros-Otero J, Infante M, Culebras A, Verdejo A, et al. Efficacy and safety of a soft contact lens to control myopia progression. *Clin Exp Optom.* 2021;104(1):14–21.
49. Shen EP, Chu H-S, Cheng H-C, Tsai T-H. Center-for-Near Extended-Depth-of-Focus Soft Contact Lens for Myopia Control in Children: 1-Year Results of a Randomized Controlled Trial. *Ophthalmol Ther.* 2022;11(4):1577–88.
50. Vincent SJ, Cho P, Chan KY, Fadel D, Ghorbani-Mojarrad N, González-Méijome JM, et al. CLEAR - Orthokeratology. *Contact Lens Anterior Eye.* 2021;44(2):240–69.
51. Brennan NA, Toubouti YM, Cheng X, Bullimore MA. Efficacy in myopia control. *Prog Retin Eye Res.* 2021;83(100923):1–30.
52. Gan J, Li SM, Wu S, Cao K, Ma D, He X, et al. Varying Dose of Atropine in Slowing Myopia Progression in Children Over Different Follow-Up Periods by Meta-Analysis. *Front Med.* 2022;8(756398):1–13.
53. Zhao C, Cai C, Ding Q, Dai H. Efficacy and safety of atropine to control myopia progression: a systematic review and meta-analysis. *BMC Ophthalmol.* 2020;20:478.
54. Boulet C. The ‘20/20/20 Rule’ – When Good Intentions and Axiomatic Habit Displace Best Practices. *Can J Optom.* 2016;78(4):6–6.
55. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372(160):1–36.
56. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372(71):1–9.
57. Miller SA, Forrest JL. Enhancing your practice through evidence-based decision making: PICO, learning how to ask good questions. *J Evid Based Dent Pract.* 2001;1:136–41.
58. Higgins J, Savović J, Page M, Elbers R, Sterne J. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: JPT H, J T, J C, M C, T L, MJ P, et al., editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 63 (updated February 2022)* [Internet]. Cochrane; 2022. Available from: www.training.cochrane.org/handbook
59. McGuinness LA, Higgins JPT. Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Res Synth Methods* [Internet]. n/a(n/a). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jrsm.1411>
60. Pärssinen O, Hemminki E. Spectacle-use, bifocals and prevention of myopic progression. The two-years results of a randomized trial among schoolchildren. *Acta Ophthalmol.* 1988;66(S185):156–61.
61. Shih Y-F, Hsiao CK, Chen C-J, Chang C-W, Hung PT, Lin LL-K. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. *Acta Ophthalmol Scand.* 2001;79:233–6.
62. Edwards MH, Li RW, Lam CS, Lew JK, Yu BS. The Hong Kong progressive lens myopia control study: Study design and main findings. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002;43(9):2852–8.

63. Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, Everett D, Norton TT, Kurtz D, et al. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(4):1492–500.
64. Katz J, Schein OD, Levy B, Cruiscullo T, Saw S-M, Rajan U, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *Am J Ophthalmol.* 2003;136(1):82–90.
65. Walline JJ. A Randomized Trial of the Effects of Rigid Contact Lenses on Myopia Progression. *Arch Ophthalmol.* 2004 Dec 1;122(12):1760.
66. Hasebe S, Ohtsuki H, Nonaka T, Nakatsuka C, Miyata M, Hamasaki I, et al. Effect of progressive addition lenses on myopia progression in Japanese children: A prospective, randomized, double-masked, crossover trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(7):2781–9.
67. Walline JJ, Jones LA, Sinnott L, Manny RE, Gaume A, Rah MJ, et al. A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(11):4702–6.
68. Yang Z, Lan W, Ge J, Liu W, Chen X, Chen L, et al. The effectiveness of progressive addition lenses on the progression of myopia in Chinese children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2009;29:41–8.
69. Sankaridurg P, Donovan L, Varnas S, Ho A, Chen X, Martinez A, et al. Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12-month results. *Optom Vis Sci.* 2010;87(9):631–41.
70. Sankaridurg P, Holden B, Smith III E, Naduvilath T, Chen X, de la Jara PL, et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(13):9362–7.
71. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: A 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(11):7077–85.
72. Charm J, Cho P. High myopia-partial reduction ortho-k: A 2-year randomized study. *Optom Vis Sci.* 2013;90(6):530–9.
73. Hasebe S, Jun J, Varnas SR. Myopia Control With Positively Aspherized Progressive Addition Lenses: A 2-Year, Multicenter, Randomized, Controlled Trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(11):7177–88.
74. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132(3):258–64.
75. Ruiz-Pomeda A, Pérez-Sánchez B, Valls I, Prieto-Garrido FL, Gutiérrez-Ortega R, Villa-Collar C. MiSight Assessment Study Spain (MASS). A 2-year randomized clinical trial. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018;256(5):1011–21.
76. Kanda H, Oshika T, Hiraoka T, Hasebe S, Ohno-Matsui K, Ishiko S, et al. Effect of spectacle lenses designed to reduce relative peripheral hyperopia on myopia progression in Japanese children: a 2-year multicenter randomized controlled trial. *Jpn J Ophthalmol.* 2018;62(5):537–43.

77. Sankaridurg P, Bakaraju RC, Naduvilath T, Chen X, Weng R, Tilia D, et al. Myopia control with novel central and peripheral plus contact lenses and extended depth of focus contact lenses: 2 year results from a randomised clinical trial. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2019;39(4):294–307.
78. Lam CSY, Tang WC, Tse DYY, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol.* 2020;104(3):363–8.
79. Mori K, Torii H, Hara Y, Hara M, Yotsukura E, Hanyuda A, et al. Effect of Violet Light-Transmitting Eyeglasses on Axial Elongation in Myopic Children: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2021;10(22):5462.
80. Bao J, Huang Y, Li X, Yang A, Zhou F, Wu J, et al. Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets for Myopia Control vs Single-Vision Spectacle Lenses: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol.* 2022;140(5):472–8.
81. Jakobsen TM, Møller F. Control of myopia using orthokeratology lenses in Scandinavian children aged 6 to 12 years. Eighteen-month data from the Danish Randomized Study: Clinical study Of Near-sightedness; Treatment with Orthokeratology Lenses (CONTROL study). *Acta Ophthalmol.* 2022;100(2):175–82.
82. Prousalis E, Haidich A-B, Dastiridou A, Tzamalidis A, Ziakas N, Mataftsi A. Part-time Versus Full-time Spectacles for Myopia Control (ParMA Study): A Randomized Clinical Trial. *Cureus.* 2022;14(6):e25995.

Anexos

Anexo 1 – Lista de verificação de 27 itens da linha orientadora PRISMA.

Anexo 2 – Estratégia de pesquisa.

Anexo 3 – Estudos selecionados para leitura completa.

Anexo 1. Lista de verificação de 27 itens da linha orientadora PRISMA.

PRISMA 2020 Checklist		
Section and Topic	Item #	Checklist item
TITLE		
Title	1	Identify the report as a systematic review.
ABSTRACT		
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.
INTRODUCTION		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.
METHODS		
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist Item	
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	✓
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	✓
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	✓
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	✓
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	✓
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	NA
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	NA
Reporting biases	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	NA
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	NA
Certainty of evidence	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	NA
	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	NA
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	✓
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	✓
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	✓
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	✓
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	NA
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	NA
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	NA
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	NA
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	NA
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	NA

Anexo 2. Estratégia de pesquisa

Conceito 1 (intervenção)

((("Contact Lenses"[Mesh]) OR (contact lens*)) OR (spectacle lens*)) OR (orthokeratology))
OR (ortho-k)

Conceito 2 (população)

("Myopia"[Mesh]) OR (myopi*)

Conceito 3 (recolha de dados)

((("Clinical Trial" [Publication Type] OR "Clinical Trials as Topic"[Mesh]) OR ("Randomized
Controlled Trial" [Publication Type] OR "Randomized Controlled Trials as Topic"[Mesh])) OR
("Randomized Controlled Trial")) OR ("clinical trial")

A equação de pesquisa final aplicada nas diferentes bases de dados foi:

PubMed

(((((("Contact Lenses"[Mesh]) OR (contact lens*)) OR (spectacle lens*)) OR (orthokeratology))
OR (ortho-k)) AND (("Myopia"[Mesh]) OR (myopi*))) AND (((("Clinical Trial" [Publication
Type] OR "Clinical Trials as Topic"[Mesh]) OR ("Randomized Controlled Trial" [Publication
Type] OR "Randomized Controlled Trials as Topic"[Mesh])) OR ("Randomized Controlled
Trial")) OR ("clinical trial"))

Scopus e Web of Science

#1 "Contact Lenses" OR contact AND lens* OR spectacle AND lens* OR orthokeratology
OR ortho-k
#2 "Myopia" OR myopi*
#3 "Clinical Trial" OR "Randomized Controlled Trial"
#4 #1 AND #2 AND #3

Anexo 3. Lista de estudios seleccionados para lectura completa.

1. Polse KA, Brand RJ, Schwalbe JS, Vastine DW, Keener RJ. The Berkeley Orthokeratology Study, Part II: Efficacy and Duration. *Am J Optom Physiol Opt.* 1983;60(3):187–98.
2. Brand RJ, Polse KA, Schwalb JS. The Berkeley Orthokeratology Study, Part I: General Conduct of the Study. *Am J Optom Physiol Opt.* 1983;60(3):175–86.
3. Shotwell AJ. Plus lens, prism, and bifocal effects on myopia progression in military students, Part II. *Am J Optom Physiol Opt.* 1984;61(2):112–7.
4. Grosvenor T, Perrigin DM, Perrigin J, Maslovitz B. Houston myopia control study: A randomized clinical trial. Part II. Final report by the patient care team. *Am J Optom Physiol Opt.* 1987;64(7):482–98.
5. Hemminki E, Pärssinen O. Prevention of myopic progress by glasses. study design and the first-year results of a randomized trial among schoolchildren. *Optometry and Vision Science.* 1987;64(8):611–6.
6. Pärssinen O, Hemminki E. Spectacle-use, bifocals and prevention of myopic progression. The two-years results of a randomized trial among schoolchildren. *Acta Ophthalmol.* 1988;66(S185):156–61.
7. Pärssinen O, Hemminki E, Klemetti A. Effect of spectacle use and accommodation on myopic progression: final results of a three-year randomised clinical trial among schoolchildren. *Br J Ophthalmol.* 1989 Jul;73(7):547–51.
8. Andreo LK. Long-term effects of hydrophilic contact lenses on myopia. *Ann Ophthalmol.* 1990 Jun;22(6):224–7, 229.
9. Fulk GW, Cyert LA. Can bifocals slow myopia progression? *J Am Optom Assoc.* 1996;67(12):749–54.
10. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE. Baseline characteristics in the myopia progression study, a clinical trial of bifocals to slow myopia progression. *Optometry and Vision Science.* 1998 Jul;75(7):485–92.
11. Horner DG, Soni PS, Salmon TO, Swartz TS. Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles. *Optometry and Vision Science.* 1999;76(7):474–9.
12. Leung JTM, Brown B. Progression of myopia in Hong Kong Chinese schoolchildren is slowed by wearing progressive lenses. *Optometry and Vision Science.* 1999;76(6):346–54.
13. Khoo CY, Chong J, Rajan U. A 3-year study on the effect of RGP contact lenses on myopic children. *Singapore Med J.* 1999;40(4):230–7.
14. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE. A Randomized Trial of the Effect of Single-Vision vs. Bifocal Lenses on Myopia Progression in Children with Esophoria. *Optometry and Vision Science.* 2000;77(8):395–401.

15. Walline JJ, Mutti DO, Jones LA, Rah MJ, Nichols KK, Watson R, et al. The Contact Lens and Myopia Progression (CLAMP) Study: Design and Baseline Data. *Optometry and Vision Science*. 2001;78(4):223–33.
16. Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ, Chang CW, Hung PT, Lin LLK. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001;79:233–6.
17. Gwiazda J, Marsh-Tootle WL, Hyman L, Hussein M, Norton TT, Group CS. Baseline refractive and ocular component measures of children enrolled in the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(2):314–21.
18. Edwards MH, Li RW hong, Lam CS yin, Lew JK fai, Yu BS ying. The Hong Kong progressive lens myopia control study: Study design and main findings. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(9):2852–8.
19. Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, Everett D, Norton TT, Kurtz D, et al. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(4):1492–500.
20. Katz J, Schein OD, Levy B, Cruiscullo T, Saw SM, Rajan U, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *Am J Ophthalmol*. 2003;136(1):82–90.
21. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE, West RW. The effect of changing from glasses to soft contact lenses on myopia progression in adolescents. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2003 Jan;23(1):71–7.
22. Walline JJ. A Randomized Trial of the Effects of Rigid Contact Lenses on Myopia Progression. *Archives of Ophthalmology*. 2004 Dec 1;122(12):1760.
23. Jalbert I, Stretton S, Naduvilath T, Holden B, Keay L, Sweeney D. Changes in myopia with low-Dk hydrogel and high-Dk silicone hydrogel extended wear. *Optom Vis Sci*. 2004 Aug;81(8):591–6.
24. Cho P, Cheung SW, Edwards M. The Longitudinal Orthokeratology Research in Children (LORIC) in Hong Kong: A Pilot Study on Refractive Changes and Myopic Control. *Curr Eye Res*. 2005 Jan 9;30(1):71–80.
25. Hasebe S, Ohtsuki H, Nonaka T, Nakatsuka C, Miyata M, Hamasaki I, et al. Effect of progressive addition lenses on myopia progression in Japanese children: A prospective, randomized, double-masked, crossover trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(7):2781–9.
26. Walline JJ, Jones LA, Sinnott L, Manny RE, Gaume A, Rah MJ, et al. A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(11):4702–6.
27. Yang Z, Lan W, Ge J, Liu W, Chen X, Chen L, et al. The effectiveness of progressive addition lenses on the progression of myopia in Chinese children. *Ophthalmic & Physiological Optics*. 2009;29:41–8.

28. Sankaridurg P, Donovan L, Varnas S, Ho A, Chen X, Martinez A, et al. Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12-month results. *Optometry and Vision Science*. 2010;87(9):631–41.
29. Cheng D, Schmid KL, Woo GC, Drobe B. Randomized Trial of Effect of Bifocal and Prismatic Bifocal Spectacles on Myopic Progression Two-Year Results. *Archives of Ophthalmology*. 2010;128(1):12–9.
30. Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology*. 2011;118(6):1152–61.
31. Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group. Progressive-addition lenses versus single-vision lenses for slowing progression of myopia in children with high accommodative lag and near esophoria. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52(5):2749–57.
32. Sankaridurg P, Holden B, Smith III E, Naduvilath T, Chen X, de la Jara PL, et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52(13):9362–7.
33. Berntsen DA, Sinnott LT, Mutti DO, Zadnik K. A randomized trial using progressive addition lenses to evaluate theories of myopia progression in children with a high lag of accommodation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012 Feb;53(2):640–9.
34. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: A 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(11):7077–85.
35. González-Mesa A, Villa-Collar C, Lorente-Velázquez A, Nieto-Bona A. Anterior segment changes produced in response to long-term overnight orthokeratology. *Curr Eye Res*. 2013 Aug;38(8):862–70.
36. Berntsen DA, Barr CD, Mutti DO, Zadnik K. Peripheral defocus and myopia progression in myopic children randomly assigned to wear single vision and progressive addition lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(8):5761–70.
37. Chen C, Cheung SW, Cho P. Myopia Control Using Toric Orthokeratology (TO-SEE Study). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(10):6510–7.
38. Cheung SW, Cho P. Validity of axial length measurements for monitoring myopic progression in orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(3):1613–5.
39. Allen PM, Radhakrishnan H, Price H, Rae S, Theagarayan B, Calver RI, et al. A randomised clinical trial to assess the effect of a dual treatment on myopia progression: The Cambridge Anti-Myopia Study. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2013;33(3):267–76.
40. Walline JJ, Greiner KL, McVey ME, Jones-Jordan LA. Multifocal contact lens myopia control. *Optometry and Vision Science*. 2013;90(11):1207–14.
41. Charm J, Cho P. High myopia-partial reduction ortho-k: A 2-year randomized study. *Optometry and Vision Science*. 2013;90(6):530–9.
42. Hasebe S, Jun J, Varnas SR. Myopia Control With Positively Aspherized Progressive Addition Lenses: A 2-Year, Multicenter, Randomized, Controlled Trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(11):7177–88.

43. Lam CSY, Tang WC, Tse DYY, Tang YY, To CH. Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: A 2-year randomised clinical trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2014;98:40–5.
44. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(3):258–64.
45. Pauné J, Queiros A, Lopes-Ferreira D, Faria-Ribeiro M, Quevedo L, Gonzalez-Meijome JM. Efficacy of a Gas Permeable Contact Lens to Induce Peripheral Myopic Defocus. *Optometry and Vision Science*. 2015;92(5):596–603.
46. Pauné J, Morales H, Armengol J, Quevedo L, Faria-Ribeiro M, González-Méijome JM. Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial. *Biomed Res Int*. 2015;1–10.
47. Swarbrick HA, Alharbi A, Watt K, Lum E, Kang P. Myopia control during orthokeratology lens wear in children using a novel study design. *Ophthalmology*. 2015;122(3):620–30.
48. Aller TA, Liu M, Wildsoet CF. Myopia control with bifocal contact lenses: A randomized clinical trial. *Optometry and Vision Science*. 2016;93(4):344–52.
49. Cheng X, Xu J, Chehab K, Exford J, Brennan N. Soft Contact Lenses with Positive Spherical Aberration for Myopia Control. *Optometry and Vision Science*. 2016 Apr;93(4):353–66.
50. Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutiérrez-Ortega R, Sugimoto K. Long-term Efficacy of Orthokeratology Contact Lens Wear in Controlling the Progression of Childhood Myopia. *Curr Eye Res*. 2017;42(5):713–20.
51. Yu X, Zhang B, Bao J, Zhang J, Wu G, Xu J, et al. Design, methodology, and baseline data of the Personalized Addition Lenses Clinical Trial (PACT). *Medicine*. 2017 Mar 1;96(11):1–12.
52. Ruiz-Pomeda A, Pérez-Sánchez B, Valls I, Prieto-Garrido FL, Gutiérrez-Ortega R, Villa-Collar C. MiSight Assessment Study Spain (MASS). A 2-year randomized clinical trial. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2018;256(5):1011–21.
53. Kanda H, Oshika T, Hiraoka T, Hasebe S, Ohno-Matsui K, Ishiko S, et al. Effect of spectacle lenses designed to reduce relative peripheral hyperopia on myopia progression in Japanese children: a 2-year multicenter randomized controlled trial. *Jpn J Ophthalmol*. 2018;62(5):537–43.
54. Li Z, Hu Y, Cui D, Long W, He M, Yang X. Change in subfoveal choroidal thickness secondary to orthokeratology and its cessation: a predictor for the change in axial length. *Acta Ophthalmol*. 2019;97(3):e454–9.
55. Chamberlain P, Peixoto-De-Matos SC, Logan NS, Ngo C, Jones D, Young G. A 3-year Randomized Clinical Trial of MiSight Lenses for Myopia Control. *Optometry and Vision Science*. 2019;96(8):556–67.

56. Sankaridurg P, Bakaraju RC, Naduvilath T, Chen X, Weng R, Tilia D, et al. Myopia control with novel central and peripheral plus contact lenses and extended depth of focus contact lenses: 2 year results from a randomised clinical trial. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2019;39(4):294–307.
57. Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Giannoni AG, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: The BLINK randomized clinical trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2020;324(6):571–80.
58. Zhang HY, Lam CSY, Tang WC, Leung M, To CH. Defocus incorporated multiple segments spectacle lenses changed the relative peripheral refraction: A 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020 May 1;61(5).
59. Lam CSY, Tang WC, Tse DY yin Y, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2020;104(3):363–8.
60. Chamberlain P, Lazon de la Jara P, Arumugam B, Bullimore MA. Axial length targets for myopia control. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2021;41(3):523–31.
61. Mori K, Torii H, Hara Y, Hara M, Yotsukura E, Hanyuda A, et al. Effect of Violet Light-Transmitting Eyeglasses on Axial Elongation in Myopic Children: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2021;10(22):5462.
62. Zhang Y, Sun X, Chen Y. Controlling anisomyopia in children by orthokeratology: A one-year randomised clinical trial. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2021 Nov;(101537):101537.
63. Goto T, Shiraishi A, Ohashi Y, Negishi K, Tsubota K, Nakamura Y, et al. A multicenter clinical trial of orthokeratology in school-aged children and adolescents in Japan. *Jpn J Ophthalmol*. 2021 Sep;65(5):624–31.
64. Garcia-del Valle AM, Blázquez V, Gros-Otero J, Infante M, Culebras A, Verdejo A, et al. Efficacy and safety of a soft contact lens to control myopia progression. *Clin Exp Optom*. 2021;104(1):14–21.
65. Hieda O, Nakamura Y, Hiraoka T, Kojima M, Oshika T, Sotozono C. Clinical study on the effect of multifocal contact lenses on myopia progression in myopia school children. *Trials*. 2021 Dec 31;22(1):239.
66. Bao J, Yang A, Huang Y, Li X, Pan Y, Ding C, et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *British Journal of Ophthalmology*. 2022 Apr 2;106:1171–6.
67. Bao J, Huang Y, Li X, Yang A, Zhou F, Wu J, et al. Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets for Myopia Control vs Single-Vision Spectacle Lenses: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol*. 2022;140(5):472–8.
68. Jakobsen TM, Møller F. Control of myopia using orthokeratology lenses in Scandinavian children aged 6 to 12 years. Eighteen-month data from the Danish Randomized Study: Clinical study Of Near-sightedness; Treatment with Orthokeratology Lenses (CONTROL study). *Acta Ophthalmol*. 2022;100(2):175–82.

69. Prousalis E, Haidich AB, Dastiridou A, Tzamalidis A, Ziakas N, Mataftsi A. Part-time Versus Full-time Spectacles for Myopia Control (ParMA Study): A Randomized Clinical Trial. *Cureus*. 2022;14(6):e25995.
70. Shen EP, Chu HS, Cheng HC, Tsai TH. Center-for-Near Extended-Depth-of-Focus Soft Contact Lens for Myopia Control in Children: 1-Year Results of a Randomized Controlled Trial. *Ophthalmol Ther*. 2022;11(4):1577–88.
71. Chamberlain P, Bradley A, Arumugam B, Hammond D, McNally J, Logan NS, et al. Long-term Effect of Dual-focus Contact Lenses on Myopia Progression in Children: A 6-year Multicenter Clinical Trial. *Optometry and Vision Science*. 2022 Mar 1;99(3):204–12.
72. Lam CSY, Tang WC, Lee PH, Zhang HY, Qi H, Hasegawa K, et al. Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study. *British Journal of Ophthalmology*. 2022 Mar 17;106:1110–4.