

# Tratamento da progressão da miopia com lentes de contacto em crianças: uma revisão sistemática

Catarina Cruz<sup>1</sup>, Cátia Carvalho<sup>1</sup>, Estefanía Almeida<sup>1</sup>, Hugo Farinha<sup>1</sup>, Ilda Maria Poças<sup>1</sup>, Carla Lança<sup>1,2</sup>

1. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.
2. Comprehensive Health Research Center (CHRC), Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, Portugal. carla.costa@estesl.ipl.pt

**RESUMO: Introdução** – A miopia define-se como um excesso de potência positiva no sistema ótico do olho, que resulta no foco da imagem antes do plano da retina. Sendo considerada um problema de saúde pública torna-se pertinente a investigação de terapêuticas que impeçam a sua progressão. **Objetivos** – Esta revisão sistemática visa comparar a eficácia de tratamentos da progressão da miopia em crianças, com lentes de contacto hidrófilas (LCH) e lentes ortoqueratólogicas (OKL). **Métodos** – Pesquisaram-se artigos científicos nas plataformas PubMed e ScienceDirect. Todos os artigos foram filtrados de acordo com as *guidelines* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) e os critérios de inclusão e exclusão pré-determinados. A eficácia do tratamento foi avaliada através da variação do comprimento axial (AL) e/ou a variação da medição do erro refrativo sob cicloplegia (equivalente esférico, EE) entre o início e o final do estudo, comparando o grupo de tratamento e o de controlo. **Resultados** – Foram incluídos 13 artigos divididos em dois grupos. No grupo das OKL ( $n=5$ ) foram estudadas oito lentes em que a sua eficácia na progressão do AL variou entre 0,45mm e 0,09mm. No grupo das LCH ( $n=8$ ) foram estudadas 11 lentes, sendo que a sua eficácia na progressão do AL variou entre 0,32mm e 0,09mm e na progressão do EE variou entre 0,14 D e 0,73 D. **Conclusão** – De todas as OKL, a que demonstrou maior eficácia na progressão do AL foi a lente (OKL) Menicon Z Night®: 0,45mm. De todas as LCH, a MiSight 1-Day® mostrou ser a mais eficaz tanto na diminuição da progressão do AL como do EE: 0,32mm e 0,73 D, respetivamente.

*Palavras-chave: Miopia; Lentes de contacto; Ortoqueratologia; Lentes multifocais; Desfocagem miópica.*

## Myopia control with contact lenses in children: a systematic review

**ABSTRACT: Introduction** – Myopia is defined as an excess of positive power in the eye's optical system, resulting in an image that focuses anteriorly to the retinal plane. It is considered a public health problem; therefore, it becomes relevant to investigate therapies that control its progression. **Objectives** – This systematic review aims to compare the effectiveness of treatments in the reduction of myopia progression in children with soft contact lenses (SCL) and orthokeratology lenses (OKL). **Methods** – Scientific articles were searched on PubMed and ScienceDirect platforms. All articles were screened according to PRISMA guidelines (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) and the pre-determined inclusion and exclusion criteria. The treatment efficacy was evaluated by the axial length (AL) variation and/or the refractive error variation measured by cycloplegia (spherical equivalent, SE) between the beginning and the end of the study and between the groups of treatment and controls. **Results** – Thirteen articles were included and divided into two groups. In the OKL group ( $n=5$ ), eight lenses were studied and their effectiveness in AL progression varied between 0.45mm and 0.09mm. In the SCL group ( $n=8$ ), 11 lenses were studied and their effectiveness in AL progression ranged from 0.32mm to 0.09mm and in SE progression ranged from 0.14 D to 0.73 D. **Conclusion** – Of all the OKL, the one that showed the greatest efficacy in the progression of AL was Menicon Z Night® lens (OKL): 0.45mm. Of all the SCL, MiSight 1-Day® was the most effective in decreasing both AL and SE progression: 0.32mm and 0.73 D respectively.

*Keywords: Myopia; Contact lenses; Orthokeratology; Multifocal lens; Myopic defocus.*

## Introdução

A miopia define-se como um excesso de potência positiva do sistema ótico ocular, que resulta no foco da imagem antes do plano da retina<sup>1</sup>. Na maioria dos casos, esta ametropia manifesta-se quando o comprimento axial (CA) está acima dos valores normais. No primeiro ano de vida da criança o CA apresenta um crescimento rápido e fisiológico, tendo aproximadamente 18mm ao nascimento. Posteriormente progride mais lentamente, apresentando aos três anos aproximadamente 21mm, já muito próximo do valor normal de um adulto que, em média, é de 24mm<sup>1-2</sup>.

Etiologicamente, a miopia pode surgir como consequência genética ou devido à influência de fatores ambientais. Níveis elevados de escolaridade, excesso de trabalho para perto e diminuição do tempo de exposição ao ar livre são fatores ambientais que desempenham um papel significativo no aumento da prevalência da miopia<sup>3</sup>.

Esta ametropia é a mais prevalente na população mundial e é atualmente considerada um problema de saúde pública. Em 2020 a prevalência mundial da miopia era de 34,0% (2.620 milhões de pessoas). Estima-se um aumento em 2050 para 49,8% (4.758 milhões de pessoas)<sup>4</sup>. A Ásia é o continente com a maior prevalência da doença, nomeadamente no leste asiático. Por exemplo, em Taiwan, a prevalência de miopia de 1983 para 2000 aumentou de 5,8% para 21% em crianças de sete anos e de 36,7% para 61% em crianças de doze anos. Em jovens estudantes dos dezasseis aos dezoito anos a prevalência é de 84%<sup>2-5</sup>. Esta alta prevalência é semelhante a outros países asiáticos, onde também se verificou um aumento significativo da população míope<sup>2</sup>. Nos EUA, na Europa e na Austrália, a miopia apresenta uma prevalência inferior, mas tem igualmente apresentado um aumento nos últimos anos. Na Europa, estudos de coorte realizados em França no ano de 2015 e na Suécia em 2000 indicam uma prevalência de 42,7% e 49,7%, respetivamente<sup>6-7</sup>. Em Portugal não existem estudos de base populacional com uma amostra representativa da população quanto à prevalência da miopia.

A prevalência de miopia em indivíduos jovens tem vindo a aumentar e a sua progressão em crianças da Ásia Oriental é extremamente rápida, com uma progressão de aproximadamente 1,00 D por ano. Quanto mais cedo a miopia se instala maior é o risco de desenvolver alta miopia (equivalente esférico [EE] igual ou inferior a -6,00 D), pois esta progride mais rapidamente e só estabiliza por volta da adolescência ou da idade adulta<sup>8</sup>. Esta progressão aumenta a possibilidade de existirem complicações ao nível do fundo ocular inerentes à alta miopia, como: o descolamento da retina, catarata precoce, glaucoma, entre outros<sup>9</sup>.

Considerando o número crescente de míopes em todo o mundo e a evolução patológica que esta ametropia pode tomar torna-se importante discutir os tratamentos existentes para uma intervenção eficiente na diminuição da sua progressão. Estudos científicos têm demonstrado a eficácia das lentes de contacto com novos desenhos na diminuição da progressão da miopia, mas existe risco de ocorrência de fatores adversos, sendo importante a realização de mais estudos de modo a permitir a sua utilização de forma eficaz

e segura na prática clínica. O objetivo da presente revisão sistemática consiste na análise e comparação da eficácia de tratamentos da progressão da miopia em crianças, nomeadamente das lentes de contacto hidrófilas (LCH) que provocam desfocagem miópica periférica e das lentes ortoqueratológicas (OKL).

## Métodos

Foi desenvolvido um estudo de revisão sistemática sobre os tratamentos, no âmbito da contactologia, para a diminuição da progressão da miopia em crianças. Todos os autores participaram na pesquisa e filtragem dos artigos científicos, bem como na recolha e confirmação dos dados.

## Estratégia de pesquisa

Durante a fase de pesquisa, que decorreu em fevereiro de 2022, foram selecionadas sete palavras-chave: *myopia*; *myopia treatment*; *contact lenses*; *orthokeratology*; *myopia control*; *multifocal lens*; *myopic defocus*. Com estas palavras formaram-se 12 combinações relacionadas pelo operador booleano AND, que se encontram descritas na Tabela Suplementar 1. Posteriormente procedeu-se à realização da pesquisa nas bases de dados da PubMed e da ScienceDirect.

## Estratégia de filtragem

Como suporte à filtragem dos artigos encontrados na fase de pesquisa foram utilizadas as *guidelines* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) visando a obtenção da listagem final de artigos que foram incluídos nesta revisão sistemática<sup>10</sup>. A presente revisão seguiu a abordagem PICO (*Population, Intervention, Comparator, Outcomes*), que consiste na seleção dos dados da amostra populacional em estudo (crianças), na seleção da intervenção terapêutica adaptada (lentes de contacto), na comparação destes resultados com um grupo controlo e, por fim, foram selecionados os dados mais pertinentes para a análise dos *outcomes* (eficácia do tratamento) de todos os artigos científicos incluídos na investigação.

Foram apenas incluídos estudos clínicos randomizados controlados (RCT) que analisaram a eficácia de tratamentos para a progressão da miopia. Foram incluídos estudos de acordo com os seguintes critérios de inclusão: amostra de crianças com idades entre os três e os quinze anos; grupo de controlo corrigido com lentes monofocais; medições do erro refrativo sob cicloplegia; medição da eficácia dos tratamentos através da medição do CA e/ou do EE; estudo da eficácia dos tratamentos em crianças míopes; redação em português, inglês ou espanhol.

## Organização dos artigos e extração de informação

De forma a organizar todos os artigos encontrados na fase de pesquisa recorreu-se à utilização do *Google Sheets* para criação de uma base de dados e filtragem dos artigos, de acordo com os critérios de inclusão. Após o processo de filtragem recolheram-se os dados dos artigos incluídos. As variáveis requeridas na análise da eficácia dos tratamentos

foram: a variação, do início ao fim do estudo, do CA e/ou do EE nos diferentes grupos; a variação do CA e/ou do EE, do início ao fim do estudo, entre o grupo de tratamento e o de controlo. O valor que permitiu avaliar a eficácia dos tratamentos foi a variação do CA e/ou do EE, do início ao fim do estudo, entre o grupo de tratamento e o grupo de controlo. Nos artigos em que este parâmetro não foi apresentado, o mesmo foi calculado através da diferença da variação dos parâmetros referidos.

### Avaliação da qualidade dos estudos incluídos

A qualidade dos artigos incluídos na presente revisão foi analisada separadamente através do risco de enviesamento<sup>10</sup>. O risco pode classificar-se como «baixo», «moderado», «elevado» ou «crítico», sendo representado pela cor verde, amarelo, laranja e vermelho, respetivamente. No domínio da confusão, os estudos foram classificados de acordo com a seleção dos participantes excluídos: indivíduos com histórico prévio de alterações oculares ou já submetidos a algum tratamento para a progressão da miopia. No domínio da seleção foi avaliada a diminuição no número absoluto da amostra

após início do tratamento. Foi considerado um risco baixo quando houve uma perda de participantes no intervalo [0%; 25%], moderado no intervalo [25%; 50%], elevado no intervalo [50%; 75%] e crítico quando superior a 75%. No domínio da informação verificou-se se os estudos apresentavam os resultados das medições do CA e/ou do valor do EE e da eficácia do tratamento. No domínio do relatório foi avaliada a seleção de dados apresentados nos resultados e analisada a existência de omissões que pudessem produzir um viés nos resultados.

### Resultados

A pesquisa de artigos nas bases de dados resultou num conjunto de 16.828 artigos (cf. Figura 1). Destes, 12.823 foram eliminados. Esta primeira filtragem resultou em 3.996 artigos, devido à exclusão de artigos duplicados e estudos que não eram RCT. Posteriormente fez-se a filtragem através da leitura do título ou do *abstract* e foram excluídos 3.983 artigos. Os artigos excluídos não abordavam o tema em estudo ou não respeitavam os critérios de inclusão pré-definidos. Foram incluídos na revisão sistemática 13 artigos.

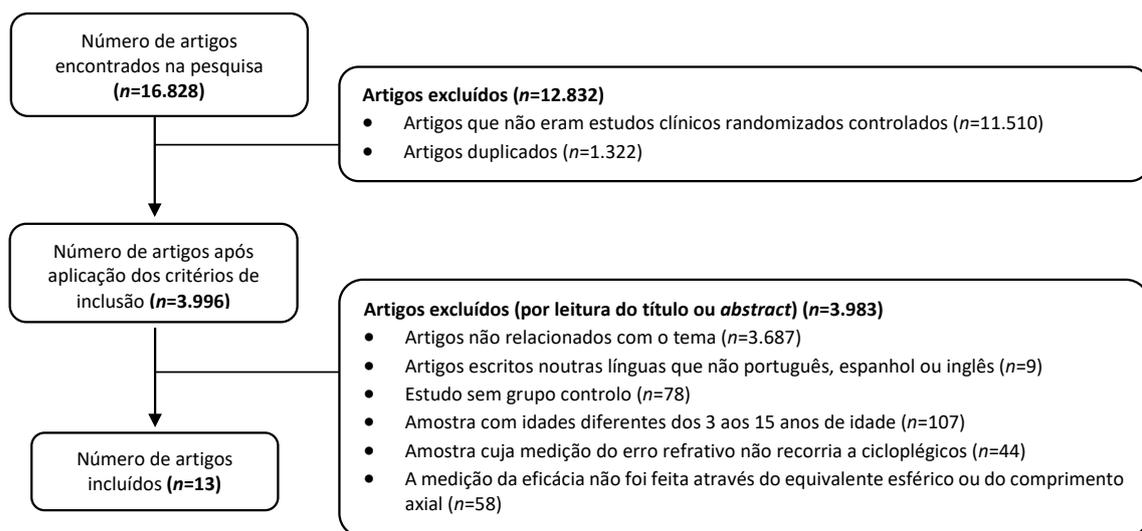


Figura 1. Filtragem dos resultados obtidos através das *Guidelines* PRISMA.

O ano de publicação dos estudos incluídos apresentou uma janela temporal de 10 anos, compreendida entre 2011 e 2021. Relativamente à localização em que os estudos decorreram foram identificados oito países. A duração dos estudos incluídos variou entre seis e 84 meses. No total foram estudadas 1.545 crianças com idades compreendidas entre os seis e os 15 anos, em que 863 (55,9%) eram chinesas, 364 (23,6%) eram americanas, 132 (8,5%) eram espanholas, 109 (7,1%) incluíam crianças portuguesas, espanholas, canadianas e singapurenses, 47 (3%) eram dinamarquesas e 30 (1,9%) europeias. Todas as crianças apresentavam uma miopia entre

-0,50 D e -5,00 D e um astigmatismo inferior ou igual a 2,50 D antes do início do tratamento.

### Análise da qualidade dos artigos

No domínio da seleção classificou-se o risco de enviesamento como elevado em dois estudos, dado terem apresentado uma perda de pacientes no período de *follow-up* de 50,8% e 53,9%, respetivamente (cf. Tabela 1)<sup>11-12</sup>. Noutros dois estudos verificou-se uma perda de *follow-up* de 42,1% e 39,4%, respetivamente, tendo estes estudos sido classificados

com um risco de enviesamento moderado<sup>13-14</sup>. No domínio da informação classificou-se como um risco de enviesamento elevado um estudo por não ter apresentado os valores de progressão do CA verificados ao longo do estudo para os grupos de controlo e de tratamento, demonstrando apenas a variação entre os dois grupos como valor de eficácia<sup>14</sup>. No domínio do relatório foram classificados dois estudos com um risco de enviesamento moderado por não terem relatado os efeitos adversos oculares provocados pelo tratamento<sup>12,15</sup>. Apenas um estudo foi classificado como crítico por não ter relatado os efeitos adversos nem ter apresentado os resultados da eficácia aos 24 meses, mas aos 12 meses do estudo<sup>16</sup>.

### Lentes de contacto ortoqueratológicas (OKL)

As OKL são lentes rígidas e permeáveis aos gases (RPG), que permitem a oxigenação da córnea enquanto são utilizadas. Estas lentes são utilizadas maioritariamente à noite e apresentam um *design* específico que modela temporariamente a córnea, achatando-a ao centro. Esta nova conformação vai alterar a refração da luz ao entrar no olho e dimi-

nuir o erro refrativo. As OKL devem ser utilizadas diariamente de forma a manter a nova conformação da córnea e o erro refrativo corrigido<sup>17</sup>.

Dos 13 artigos incluídos nesta revisão cinco (38,5%) correspondem a estudos que recorreram à adaptação de OKL. Dentro do grupo de OKL estudadas encontram-se sete modelos distintos. A Tabela 2 mostra os resultados dos artigos que estudaram as OKL e a eficácia apresentada pelas mesmas na progressão do CA. As lentes Menicon Z Night® foram utilizadas em dois estudos, nos quais se obteve um valor de eficácia na progressão do CA entre -0,27mm e -0,45mm, respetivamente<sup>11,18</sup>. As lentes DREAMLITE® foram utilizadas num estudo e apresentaram uma eficácia de -0,24mm na progressão do CA<sup>17</sup>. No estudo de Chen *et al.* foram utilizadas quatro OKL distintas: Essence®, Euclid®, Lucid® e Mouldway®<sup>19</sup>. Estas demonstraram valores de eficácia na progressão do CA de -0,21mm, -0,14mm, -0,17mm e -0,09mm, respetivamente. Cheng e Cho recorreram à utilização de uma OKL, sem referência à marca da lente utilizada, obtendo um valor de eficácia na progressão do CA de -0,10mm<sup>16</sup>.

**Tabela 1.** Análise do risco de enviesamento

Autores	Domínio da confusão	Domínio da seleção	Domínio da informação	Domínio do relatório
<b>Lentes de contacto ortoqueratológicas</b>				
Jakobsen & Møller <sup>17</sup>	●	●	●	●
Cho & Cheung <sup>18</sup>	●	●	●	●
Cheung & Cho <sup>16</sup>	●	●	●	●
Santodomingo-Rubido <i>et al.</i> <sup>11</sup>	●	●	●	●
Chen <i>et al.</i> <sup>19</sup>	●	●	●	●
<b>Lentes de contacto hidrófilas</b>				
Chamberlain <i>et al.</i> <sup>20</sup>	●	●	●	●
Sankaridurg <i>et al.</i> <sup>15</sup>	●	●	●	●
Lam <i>et al.</i> <sup>13</sup>	●	●	●	●
Walline <i>et al.</i> <sup>21</sup>	●	●	●	●
Ruiz-Pomeda <i>et al.</i> <sup>22</sup>	●	●	●	●
Garcia-Del Valle <i>et al.</i> <sup>23</sup>	●	●	●	●
Cheng <i>et al.</i> <sup>14</sup>	●	●	●	●
Sankaridurg <i>et al.</i> <sup>12</sup>	●	●	●	●

**Tabela 2.** Estudos com recurso a lentes de contacto ortoqueratológicas incluídos na revisão e respetiva eficácia terapêutica

Autores	Ano	Local do estudo	Amostra		Duração (meses)	LC em estudo	Eficácia na progressão do CA
			Número	Intervalo de idades			
Santodomingo-Rubido <i>et al.</i> <sup>11</sup>	2016	Europa	30	6 - 12	84	Menicon Z Night®	-0,45mm*
Cho & Cheung <sup>18</sup>	2012	Hong Kong	78	6 - 10	24	Menicon Z Night®	-0,27mm
Jakobsen & Møller <sup>17</sup>	2021	Dinamarca	47	6 - 12	18	Dreamlite®	-0,24mm
Chen <i>et al.</i> <sup>19</sup>	2020	China	265	8 - 13	24	Essence®; Euclid®; Lucid®; Mouldway®	-0,21mm* a -0,09mm*
Cheung & Cho <sup>16</sup>	2013	Hong Kong	76	7 - 10	6	OKL (não especificada)	-0,10mm

Legenda: LC = Lente de contacto; CA = Comprimento axial; OKL = Lentes ortoqueratológicas; mm = Milímetros; \* = Valor da eficácia calculado pelos autores.

### Lentes de contacto (LC) hidrófilas

Existem vários tipos de LC hidrófilas para o tratamento da miopia. As LC multifocais apresentam duas ou mais zonas óticas, com diferentes poderes dióptricos. São utilizadas maioritariamente para corrigir a presbiopia, podendo também ser utilizadas para o controlo da progressão da miopia em crianças<sup>24</sup>. Nessa situação, a geometria das LC em ambos os olhos apresenta um centro de longe com a correção ótica da miopia e uma adição na periferia, provocando desfocagem miópica periférica<sup>21</sup>. Por sua vez, as LC *dual-focus* têm um *design* composto por anéis concêntricos dispostos de forma alternada, com duas zonas de correção para a visão de longe e duas zonas de tratamento com uma adição de +2,00 D sob a refração de longe<sup>20</sup>. As lentes *defocus incorporated soft contact* (DISC) são LC com um *design* concêntrico e dois poderes dióptricos distintos, que proporcionam uma desfocagem miópica na retina central e periférica<sup>13</sup>. Já as lentes com tecnologia *extended depth of focus* (EDOF) provocam uma extensão da profundidade de foco entre uma área aquém da retina e o plano da mesma. Consequentemente, a qualidade da imagem melhora na retina e anteriormente a esta e, além da retina, a imagem perde qualidade<sup>12</sup>. Estas LC induzem uma desfocagem miópica através das adições positivas que as compõem, permitindo o ponto de focagem das imagens aquém do plano da retina periférica. Deste modo, a retina recebe imagens focadas e desfocadas, de forma simultânea. Esta característica proporciona, consequentemente, um menor aumento do CA ao longo do tempo, contrariamente às lentes monofocais que induzem um maior crescimento do CA, devido ao ponto de focagem das imagens ser além do plano da retina periférica.

Dos 13 artigos incluídos nesta revisão, três (23,1%) correspondem a estudos que recorreram à adaptação de LC multifocais, dois (15,4%) a estudos que recorreram à adaptação de LC *dual-focus*, um (7,7%) corresponde à adaptação de LC DISC,

um (7,7%) à adaptação de LC com desfoque periférico e um (7,7%) à adaptação de duas LC EDOF e duas LC com desfoque miópico. Na Tabela 3 está disposta a informação dos artigos que estudaram as LC hidrófilas e a eficácia apresentada pelas mesmas na progressão do CA e EE.

Recorreu-se à adaptação das LC Dual Focus MiSight 1-Day® em dois estudos: Chamberlain *et al.*<sup>20</sup> e Ruiz-Pomeda *et al.*<sup>22</sup>. Estes apresentaram uma eficácia na progressão do CA de -0,32mm e -0,16mm, respetivamente. No estudo de Sankaridurg *et al.* foram utilizadas LC Ciba Vision® com desfocagem periférica, no que se verificou um valor de eficácia na progressão do CA de -0,15mm<sup>15</sup>. Lam *et al.* recorreu à adaptação de uma LC com um design DISC, no qual obteve um valor de eficácia na progressão do CA de -0,12mm<sup>13</sup>. Walline *et al.* estudaram LC multifocais com centro de longe com adições de +1,50 D e +2,50 D, que apresentaram valores na progressão do CA de -0,07 e -0,23mm, respetivamente<sup>21</sup>. Garcia-Del Valle *et al.* utilizaram LC multifocais Esencia® e obtiveram uma progressão do valor do AL de -0,09mm<sup>23</sup>. O estudo de Cheng *et al.* recorreu a LC multifocais com aberração esférica positiva, tendo revelado um valor de progressão do CA de -0,14mm<sup>14</sup>. No estudo realizado por Sankaridurg *et al.* foram adaptadas as LC com desfoque periférico Clariti 1 day® com adições de +1,50 D e +2,50 D e as LC EDOF Aquamax® com adições de +1,25 D e +1,75 D, sendo os valores de progressão do CA de -0,13mm, -0,14mm, -0,14mm e -0,13mm, respetivamente<sup>12</sup>.

Quanto à eficácia demonstrada pelas LC hidrófilas na progressão do EE, a que mostrou melhores resultados foi a MiSight 1-Day® do estudo de Chamberlain *et al.* com uma diferença de 0,73 D comparada com o grupo de controlo<sup>20</sup>. Esta LC também foi estudada por Ruiz-Pomeda *et al.*, mas apresentou uma eficácia inferior: 0,29 D<sup>22</sup>. O estudo de Walline *et al.* apresentou uma eficácia de 0,16 D e 0,45 D nas LC multifocais com adições de +1,50 D e +2,50 D, respetivamente<sup>21</sup>.

Sankaridurg *et al.* atingiram uma eficácia na progressão do EE de 0,30 D<sup>15</sup>. As LC Clariti 1 day® +1,50; +2,50 e Aquamax® +1,25; +1,75 adaptadas no estudo de Sankaridurg *et al.* apresentaram uma eficácia de 0,25 D, 0,20 D, 0,31 D e 0,23 D, respe-

tivamente<sup>12</sup>. Garcia-Del Valle *et al.*<sup>14</sup> e Cheng *et al.*<sup>23</sup> utilizaram LC multifocais e obtiveram uma eficácia de 0,29 D e 0,14 D, respetivamente. As LC adaptadas por Lam *et al.* apresentaram uma eficácia de 0,20 D<sup>13</sup>.

**Tabela 3.** Estudos com recurso a LC hidrófilas incluídos na revisão e respetiva eficácia terapêutica

Autores	Ano	Local do estudo	Amostra		Duração (meses)	LC em estudo	Eficácia na progressão do CA	Eficácia na progressão do EE
			Número	Intervalo de idades				
Chamberlain <i>et al.</i> <sup>17</sup>	2019	Portugal, Inglaterra, Singapura, Canadá	109	6 - 12	36	MiSight 1-Day®	-0,32mm	0,73 D
Walline <i>et al.</i> <sup>21</sup>	2020	USA	287	7 - 11	36	Multifocal +2,50 D	-0,23mm	0,45 D
Ruiz-Pomeda <i>et al.</i> <sup>22</sup>	2018	Espanha	74	8 - 12	24	MiSight 1-Day®	-0,16mm	0,29 D
Sankaridurg <i>et al.</i> <sup>15</sup>	2011	China	82	7 - 14	12	Peripheral Defocus - Ciba Vision®	-0,15mm*	0,30 D*
Sankaridurg <i>et al.</i> <sup>12</sup>	2019	China	234	7 - 13	24	Clariti 1 day® +1,50; +2,50 e Aquamax® +1,25; +1,75	entre -0,13mm* e -0,14mm*	entre 0,20 D* e 0,31 D*
Garcia-Del Valle <i>et al.</i> <sup>22</sup>	2021	Espanha	58	7 - 15	12	Multifocais Esencia®	-0,09mm	0,29 D
Lam <i>et al.</i> <sup>13</sup>	2013	Hong Kong	128	8 - 13	24	DISC	-0,12mm*	0,20 D*
Cheng <i>et al.</i> <sup>23</sup>	2016	USA	77	8 - 11	12	Multifocal (aberração esférica positiva)	-0,14mm	0,14 D

Legenda: LC = Lente de contacto; CA = Comprimento axial; EE = Equivalente esférico; mm = Milímetros; D = Dioptrias; DISC = Defocus Incorporated Soft Contact; \* = Valor da eficácia calculado pelos autores.

## Discussão

Verificou-se que todas as lentes adaptadas nos estudos incluídos na presente revisão sistemática demonstraram eficácia na diminuição da progressão da miopia. No entanto, a eficácia foi variável. O tratamento ortoqueratológico que demonstrou maior eficácia na progressão do CA foi o que recorreu à utilização das OKL Menicon Z *Night*®, demonstrando uma eficácia de -0,45mm<sup>11</sup>. A OKL que demonstrou menor eficácia na progressão do CA, com um valor de -0,10mm, foi a lente do estudo de Cheng e Cho<sup>16</sup>.

No grupo de LCH, o tratamento que demonstrou maior eficácia, tanto na progressão do CA como no do EE, foi o que utilizou a LC MiSight 1-Day® (-0,32mm e 0,73 D, respetivamente)<sup>20</sup>. A LCH com menor eficácia na progressão do CA foi a LC Multifocal +1,50 D, que apresentou uma eficácia de -0,07mm<sup>21</sup>. Na progressão do EE, as LC hidrófilas que demonstraram menor eficácia foram as LC multifocais com aberração esférica positiva, em que apresentaram uma eficácia de 0,14 D<sup>14</sup>.

A eficácia do tratamento na progressão da miopia tem uma elevada importância, uma vez que as complicações

associadas ao aumento do comprimento axial com etiologia miópica são a sexta maior causa de cegueira do mundo<sup>4</sup>.

A China representou o maior número de participantes observados nos estudos: 863 (55,9%), o que é compatível com a elevada prevalência da miopia no continente asiático<sup>2,5</sup>.

Os estudos incluídos apresentaram uma duração variável. Nos artigos de Chamberlain *et al.* e de Santodomingo-Rubido *et al.*, nos quais a duração do estudo foi superior, 36 e 84 meses respetivamente, a variação do CA foi mais significativa quando comparada com os restantes estudos<sup>11,20</sup>. Já o estudo de Cheung e Cho decorreu apenas durante seis meses, tendo apresentado a segunda eficácia mais baixa do grupo das OKL<sup>16</sup>.

A dimensão da amostra variou entre 30 e 287 participantes. O artigo com maior número de participantes, como o de Walline *et al.* que contou com 287 participantes, revelou ser o segundo estudo com maior eficácia na progressão do CA<sup>21</sup>.

Quanto à qualidade dos estudos verificou-se que todos os artigos incluídos nesta revisão sistemática excluíram crianças que apresentavam um historial prévio de alterações da saúde ocular e/ou que já tivessem sido submetidos a algum tratamento para a progressão da miopia.

Verificaram-se perdas de *follow-up* dos participantes na grande maioria dos estudos. Apenas os estudos de Cheung e Cho e de Chen *et al.* apresentaram o mesmo número de participantes, no início e fim do estudo<sup>16,19</sup>. Os dois estudos que apresentaram menor perda de participantes foram o de Walline *et al.*, que apresentou uma diminuição de sete (2,4%) participantes e o de Ruiz-Pomeda *et al.* com uma diminuição de cinco (6,3%) participantes<sup>21-22</sup>. Todos os restantes estudos apresentaram uma perda de participantes entre os 12 e os 274 participantes (17,1% e os 53,9%).

Constatou-se que a maioria dos estudos documentou a medição do CA e/ou EE antes da adaptação do tratamento. Desta forma foi possível comparar as medições entre o período pré e pós tratamento e assim realizar o cálculo da eficácia do mesmo de forma objetiva. O estudo de Cheng *et al.* foi o único a apresentar apenas o valor final da eficácia, que não corresponde ao período final do estudo<sup>14</sup>.

Relativamente aos efeitos adversos reportados, como consequência da adaptação do tratamento, nove dos estudos analisados reportaram efeitos adversos não significativos, isto é, com baixa severidade. Apenas três estudos não reportaram efeitos adversos relacionados com a adaptação do tratamento e um estudo não verificou a presença de efeitos adversos em nenhum dos participantes. Apesar das OKL serem consideradas seguras para o tratamento da progressão da miopia, a sua adaptação pode provocar efeitos adversos. Os que são mais frequentemente reportados com a sua utilização são as queratites microbianas e a tinção corneana. Estas efeitos adversos podem levar à desistência dos participantes nos estudos<sup>25</sup>. Os efeitos adversos reportados durante a utilização dos tratamentos referidos são considerados um critério de segurança dos estudos científicos. Quando associados aos tratamentos são um fator impeditivo para uma intervenção eficiente e para a segurança da sua adaptação na restante população. Dos estudos incluídos na presente revisão, que adaptaram OKL, apenas um estudo apresentou perdas de *follow-up* devido a problemas oculares relacionados com o uso destas LC<sup>18</sup>. No estudo de Cheng *et al.*, por exemplo, verificou-se um dos valores de eficácia mais baixos (-0,14mm) na progressão do CA<sup>14</sup>. O facto de este estudo ter tido uma grande perda de *follow-up* fez com que os investigadores omitissem os resultados dos participantes nos *follow-up* subsequentes aos doze meses, de modo a não influenciar os resultados finais. No entanto, não é possível afirmar que um período mais alargado, uma amostra ainda maior e a não existência de perdas no *follow-up* conduzisse obrigatoriamente a uma melhor eficácia destes estudos, apesar de ser expectável.

O efeito de *rebound* representa a regressão do efeito terapêutico após a suspensão do mesmo e é importante para a determinação da sua eficácia. Não existem informações conclusivas na literatura que indiquem um aumento da progressão da miopia com o cessar do tratamento com base ótica. No entanto, este efeito deve ser analisado de forma a maximizar a sua eficácia. Dos estudos incluídos nesta revisão apenas um estudo demonstrou que não se verificou o efeito de *rebound*<sup>14</sup>.

A presente revisão sistemática tem como pontos fortes o facto de ter incluído apenas estudos RCT, que são considerados o *gold standard* na avaliação da eficácia das intervenções realizadas em ensaios clínicos e em que a medição do EE foi efetuada de forma objetiva e sob cicloplegia, obtendo valores mais fidedignos. Este fator é importante, considerando que a amostra populacional dos estudos são crianças que apresentam um forte poder acomodativo. Nestas crianças as medições sem recurso a ciclopégicos influenciariam as medições, produzindo um viés nos resultados. Todos os estudos incluídos apresentaram um grupo de controlo, essencial para o cálculo da eficácia dos tratamentos. Para além do já referido, a qualidade dos estudos, de uma forma geral, apresenta baixo risco de enviesamento tendo-se verificado apenas quatro riscos de enviesamento moderados, três riscos de enviesamento severos e um risco de enviesamento crítico.

Propõe-se a elaboração de estudos futuros que abranjam uma amostra populacional de maiores dimensões, com um maior período de estudo e com a presença de um grupo de controlo com lentes oftálmicas ou LC monofocais.

**Contributo dos autores.** Conceptualização, CC, CC, EA, HF e CL; metodologia, CC, CC, EA, HF e CL; análise de dados, CC, CC, EA e HF; investigação, CC, CC, EA e HF; redação do *draft* original, CC, CC, EA e HF; revisão e validação do texto final, CC, CC, EA, HF e CL; supervisão, IP e CL.

## Referências bibliográficas

- Williams KM, Bertelsen G, Cumberland P, Wolfram C, Verhoeven VJ, Anastasopoulos E, et al. Increasing prevalence of myopia in Europe and the impact of education. *Ophthalmology*. 2015;122(7):1489-97.
- Wu PC, Huang HM, Yu HJ, Fang PC, Chen CT. Epidemiology of myopia. *Asia Pac J Ophthalmol*. 2016;5(6):386-93.
- Pärssinen O, Kauppinen M. Associations of near work time, watching TV, outdoors time, and parents' myopia with myopia among school children based on 38-year-old historical data. *Acta Ophthalmol*. 2022;100(2):e430-8.
- Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42.
- Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ. Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. *Ann Acad Med Singapore*. 2004;33(1):27-33.
- Matamoros E, Ingrand P, Pelen F, Bentaleb Y, Weber M, Korobelnik JF, et al. Prevalence of myopia in France: a cross-sectional analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(45):e1976.
- Kleinstejn RN, Jones LA, Hullett S, kwon S, Lee RJ, Friedman NE, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol*. 2003;121(8):1141-7.
- Chua SY, Sabanayagam C, Cheung YB, Chia A, Valenzuela RK, Tan D, et al. Age of onset of myopia predicts risk of high myopia in later childhood in myopic Singapore children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2016;36(4):388-94.

9. Ohno-Matsui K, Wu PC, Yamashiro K, Vutipongsatom K, Fang Y, et al. IMI pathologic myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2021;62(5):5.
10. Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al, editors. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.* 2<sup>nd</sup> ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2019.
11. 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.
12. 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.
13. Lam CS, Tang WC, Tse DY, 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(1):40-5.
14. Cheng X, Xu J, Chehab K, Exford J, Brennan N. Soft contact lenses with positive spherical aberration for myopia control. *Optom Vis Sci.* 2016;93(4):353-66.
15. Sankaridurg P, Holden B, Smith 3<sup>rd</sup> 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.
16. Cheung SW, Cho P. Validity of axial length measurements for monitoring myopic progression in orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(3):1613-15.
17. 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.
18. 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.
19. Chen R, Yu J, Lipson M, Cheema AA, Chen Y, Lian H, et al. Comparison of four different orthokeratology lenses in controlling myopia progression. *Cont Lens Anterior Eye.* 2020;43(1):78-83.
20. 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.
21. 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.* 2020;324(6):571-80.
22. 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. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018;256(5):1011-21.
23. 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.
24. Remón L, Pérez-Merino P, Macedo-de-Araújo RJ, Amorim-de-Sousa AI, González-Méjome JM. Bifocal and multifocal contact lenses for presbyopia and myopia control. *J Ophthalmol.* 2020;2020:8067657.
25. Liu YM, Xie P. The safety of orthokeratology: a systematic review. *Eye Contact Lens.* 2016;42(1):35-42.

#### Conflito de interesses

Os autores declaram não possuir quaisquer conflitos de interesse.

Artigo recebido em 22.07.2022 e aprovado em 23.10.2023

**Tabela Suplementar 1.** Combinação das palavras-chave e resultados da pesquisa

Palavras-chave	PubMed	ScienceDirect
myopia AND orthokeratology	551	613
“myopia control” AND orthokeratology	254	248
myopia AND “multifocal lens”	242	281
“myopia control” AND “multifocal lens”	105	65
myopia AND “contact lens”	2226	7201
“myopia control” AND “contact lens”	551	355
myopia AND “myopic defocus”	603	281
“myopia control” AND “myopic defocus”	251	80
“myopia treatment” AND orthokeratology	501	35
“myopia treatment” AND “multifocal lens”	173	6
“myopia treatment” AND “contact lens”	1806	64
“myopia treatment” AND “myopic defocus”	318	18
<b>Total</b>	<b>7.581</b>	<b>9.247</b>