

Evolução da hipermetropia em crianças e a influência da magnitude da ametropia e da correção óptica

Progression of hyperopia in children and the influence of the magnitude of ametropia and optical correction

André Augusto Homsy Jorge¹, Felipe de Andrade Budin¹, Livia Norcia Zenerato¹, Ana Laura Pallone Buzzini¹

1. Setor de Estrabismo, Hospital Oftalmológico do Interior Paulista, Araraquara, SP, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE:

Hipermetropia; Oftalmologia; Óculos; Refração ocular.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a relação entre a correção óptica utilizada e a evolução da hipermetropia em crianças. **Métodos:** Análise de prontuários com separação em três grupos de acordo com a correção óptica utilizada e o equivalente esférico hipermetrópico. **Resultados:** Diminuição da hipermetropia média anual foi diferente entre os grupos, porém sem relevância estatística. **Conclusão:** Sem relevância estatística entre a evolução da hipermetropia e a correção óptica utilizada.

KEYWORDS:

Hyperopia; Ophthalmology; Eyeglasses; Ocular refraction.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the relationship between optical correction and the progression of hyperopia in children. **Methods:** The medical records of patients were analyzed and divided into three groups according to the optical correction used and the spherical equivalent. **Results:** The mean annual decrease in hyperopia differed among the groups, without statistical significance. **Conclusion:** There was no statistically significant relationship between the progression of hyperopia and optical correction.

INTRODUÇÃO

A hipermetropia é o erro refrativo no qual os raios luminosos provindos do infinito são convergidos pelo sistema óptico ocular (em seu estado de relaxamento da acomodação) para uma região atrás da retina. Sua etiologia pode ser axial (olhos pequenos), refrativa (por alterações de curvaturas, como em casos de córneas planas; por alterações de índice de refração, como em certos tipos de cataratas; e por afacia) ou mista. Apesar do aparente aumento da miopia no cenário mundial, a hipermetropia parece ser a ametropia mais prevalente,

particularmente entre as crianças. Em graus moderados a altos ela se relaciona comumente à esotropia acomodativa e, em graus muito elevados, pode levar à ambliopia refracional bilateral¹.

As alterações no diâmetro axial e nas curvaturas da córnea e do cristalino que ocorrem nos primeiros anos de vida determinam alterações refracionais, que denominamos processo de emetropização. O diâmetro axial médio de um recém-nascido é de cerca de 17 mm, o que, por si só, causaria hipermetropia de cerca de 21 dioptrias. Entretanto isso é compensado por aumento da curvatura da córnea (em média 51,2 diop-

Autor correspondente: André Augusto Homsy Jorge. E-mail: homsijorge@yahoo.com.br

Recebido em: 15 de agosto de 2024. **Aceito em:** 26 de novembro de 2024.

Financiamento: Declaram não haver. **Conflitos de Interesse:** Declaram não haver.

Aprovação do Comitê de Ética: Hospital Infantil Darcy Vargas (CAAE: 58332022.0.0000.0167).

Como citar: Jorge AA, Budin FA, Zenerato LN, Buzzini AL. Evolução da hipermetropia em crianças e a influência da magnitude da ametropia e da correção óptica. eOftalmo. 2024;10(4):164-9.

DOI: 10.17545/eOftalmo/2024.0029

 Esta obra está licenciada sob uma *Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional*.

trias ao nascimento) e do cristalino. Durante o crescimento da criança, o olho aumenta cerca de 7 mm até a idade adulta, a córnea reduz sua curvatura principalmente nos primeiros 6 meses para cerca de 43 dioptrias e o cristalino reduz seu poder refrativo em média 8 dioptrias no primeiro ano de vida. Em estudo realizado em Belo Horizonte por Ribeiro e colaboradores, as crianças apresentaram hipermetropia média de 2,099 no primeiro ano de vida, evoluindo para até 3,424 no quarto ano, com pequena redução para 2,973 no quinto ano e mantendo-se sem diferenças significativas até o décimo ano².

O objetivo deste trabalho é estudar a evolução da hipermetropia em crianças e a influência da magnitude da ametropia e da correção óptica nessa evolução.

MÉTODOS

Estudo de coorte retrospectivo realizado a partir da análise de prontuários físicos de pacientes portadores de hipermetropia com seguimento no Hospital Oftalmológico do Interior Paulista (HOIP) de Araraquara/SP no ambulatório de estrabismo. A coleta e a análise dos prontuários ocorreram entre abril e junho de 2022 referentes aos pacientes acompanhados entre os anos de 2015 e 2021. Foram selecionados 137 olhos de pacientes com idade inicial entre 3 e 5 anos, portadores de hipermetropia com indicação ou não de correção óptica para a ametropia apresentada. A partir dos dados coletados, esses olhos foram classificados em três grupos, considerando o equivalente esférico e a correção óptica utilizada. Foram avaliados os olhos de maneira individualizada, podendo o mesmo paciente estar em dois grupos diferentes.

O primeiro grupo foi formado por 76 olhos hipermetropes de crianças entre 3 e 5 anos com equivalente esférico até +3,25, e sem uso de correção óptica. O segundo grupo foi formado por 33 olhos hipermetropes de crianças entre 3 e 5 anos com equivalente esférico a partir de +3,25 e em uso de correção óptica parcial. O terceiro grupo foi formado por 28 olhos hipermetropes de crianças entre 3 e 5 anos com equivalente esférico a partir de +3,25, portadoras de esotropia acomodativa e em uso de correção óptica total. A hipocorreção nos grupos do estudo variou entre 1,0 e 1,50 DE.

A seguir, os mesmos grupos foram analisados quando seus participantes estavam com idades entre 9 e 11 anos.

Todas as medidas foram feitas de maneira padronizada, após cicloplegia com 1 gota de ciclopentolato

e 1 gota de tropicamida (após 5 minutos do ciclopentolato), por meio de refratometria objetiva utilizando o autorrefrator da marca Potec (modelo PRK 8.000) sendo realizada 40 minutos após a instilação da tropicamida. A cicloplegia foi sempre precedida por uma gota de cloridrato de proximetaína 0,5%.

Todo o exame oftalmológico não apresentava alterações, excetuando-se o grupo 3 que possuía esotropia acomodativa.

A comparação entre os grupos foi realizada por meio da análise de variância unifatorial (Anova). O pós-teste (post hoc) de Tukey-HSD (honestly significant difference) foi empregado para avaliar as múltiplas comparações quando o resultado foi significativo. Os valores considerados para interpretação dos tamanhos de efeito reportados foram: *Eta Squared* generalizado (η^2) pequeno ($\sim 0,01$), médio ($\sim 0,06$) e grande ($\sim 0,14$)³. Todos os procedimentos foram realizados utilizando Software R® (versão 4.3.1, R Core Team, Vienna, Austria).

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Infantil Darcy Vargas sob o protocolo de número 58332022.0.0000.0167.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os dados estratificados do perfil dos grupos estudados. Foram analisados 85 olhos de pacientes femininos e 48 olhos de pacientes masculinos. No grupo 1, 47 olhos de pacientes femininos e 29 olhos de pacientes masculinos. No grupo 2, 21 olhos de pacientes femininos e 8 masculinos. No grupo 3, 17 olhos de pacientes femininos e 11 olhos de pacientes masculinos. O total foi de 137 olhos estudados.

Os valores médios dos equivalentes esféricos do grupo 1 foram de 1,48 D na primeira medida e 0,83 D na segunda medida (diferença de 0,65 D entre as medidas). O desvio-padrão foi de 0,79 na primeira medida, 1,13 na segunda medida e 0,80 na diferença entre as medidas. O tempo médio entre as medidas foi de 5,09 anos.

Os valores médios dos equivalentes esféricos do grupo 2 foram de 4,48 D na primeira medida, 3,86 D na segunda medida (diferença de 0,62 D entre as medidas). O desvio-padrão foi de 1,46 na primeira medida, 1,29 na segunda medida e 1,11 na diferença entre as medidas. O tempo médio entre as medidas foi de 4,61 anos.

Tabela 1. Dados estratificados do perfil da população

Variáveis	G1	G2	G3
Média ± DP (1ª. medida)	1,48 ± 0,79	4,48 ± 1,46	4,42 ± 0,87
Média ± DP (2ª. medida)	0,83 ± 1,13	3,86 ± 1,29	4,10 ± 1,36
Diferença entre médias	0,65	0,62	0,32
Diferença entre DP's	0,80	1,11	0,84
Intervalo de tempo (em anos)	5,09	4,61	5,25
Diminuição anual	0,13	0,16	0,06
Diminuição percentual ± DP	65,6 ± 139,1	12,7 ± 22,8	8,5 ± 18,5
Sexo			
F	47	21	16
M	29	12	12
Total	76	33	28

Notas: *Todos os valores foram feitos em relação ao equivalente esférico dos pacientes estudados. Média: referente ao equivalente esférico; DP: desvio padrão.

Os valores médios dos equivalentes esféricos do grupo 3 foram de 4,42 D na primeira medida, 4,10 D na segunda medida (diferença de 0,32 D entre as medidas). O desvio-padrão foi de 0,87 na primeira medida, 1,36 na segunda medida e 0,84 na diferença entre as medidas. O tempo médio entre as medidas do grupo 3 foi de 5,25 anos.

A diferença no tempo médio entre as medidas nos três grupos não foi estatisticamente significativa - p (0,1029). A redução anual média foi de 0,13 D no grupo 1, 0,16 D no grupo 2 e 0,06 D no grupo 3.

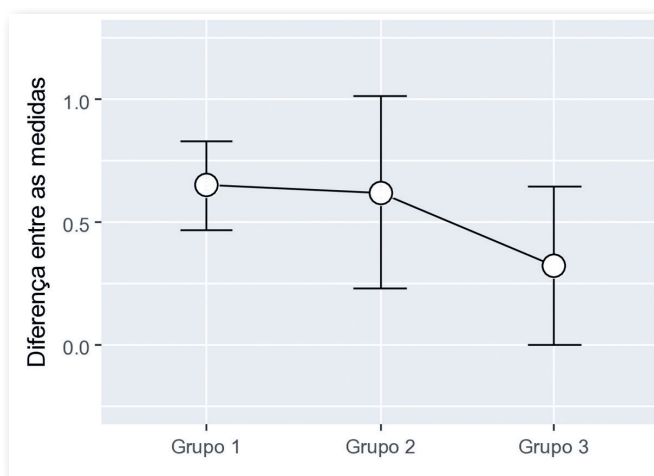
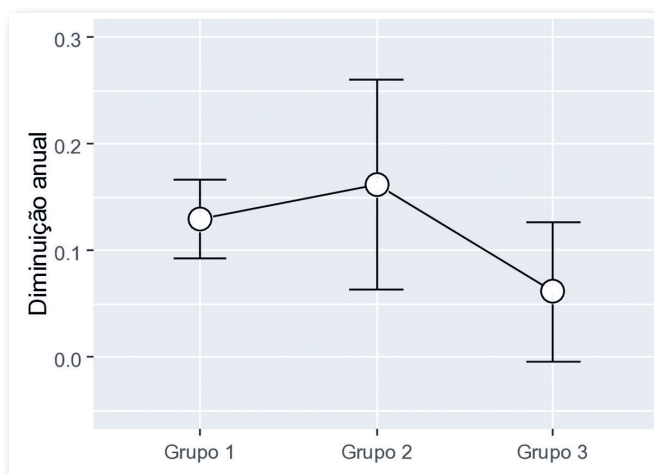
A redução percentual da hipermetropia foi de 65,6 ± 139,1 para o grupo 1, de 12,7 ± 22,8 para o grupo 2 e de 8,5 ± 18,5 para o grupo 3.

O gráfico 1 relaciona as diferenças entre as duas medidas nos três grupos. Não houve diferença entre os grupos quanto à diferença das medidas 1 e 2 ($F=1,46$; $p=0,24$; $\eta^2=0,021$).

O gráfico 2 relaciona a redução anual média da hipermetropia em cada um dos três grupos. Não houve diferença entre os grupos quanto à redução anual da hipermetropia ($F=2,06$; $p=0,13$; $\eta^2=0,030$).

O gráfico 3 relaciona a redução percentual da hipermetropia nos três grupos estudados. Houve diferença entre os grupos quanto à redução percentual da hipermetropia ($F=4,62$; $p=0,011$; $\eta^2=0,065$).

A comparação *post hoc* de Tukey-HSD mostrou diferença entre os grupos 1 e 2 ($p=0,0447$) e 1 e 3 ($p=0,0401$). Não houve diferença entre os grupos 2 e 3 ($p=0,99$).

**Gráfico 1.** Diferença entre as medidas nos três grupos.**Gráfico 2.** Redução anual média da hipermetropia nos três grupos.

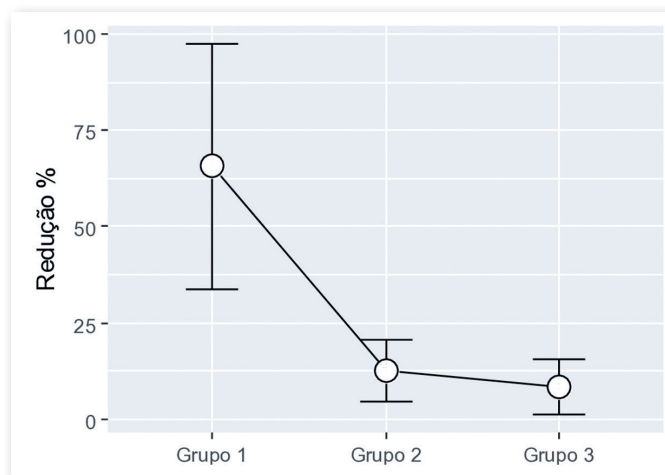


Gráfico 3. Redução percentual da hipermetropia nos três grupos.

DISCUSSÃO

Diversas teorias sobre a evolução da hipermetropia em crianças são apresentadas na literatura. Alguns autores defendem a ideia de que o crescimento ocular e a emetropização estão diretamente correlacionados com a acomodação do paciente, que é afetada pela correção óptica prescrita, em menor ou maior magnitude. A acomodação resulta na mudança da forma do cristalino, que, por sua vez, fica mais curvo para aumentar o valor dióptrico decorrente do relaxamento da zônula que liga o cristalino ao corpo ciliar. Esse relaxamento ocorre por contração do músculo ciliar, que é innervado pelo III par de nervos cranianos, sendo mecanismo autônomo involuntário.

Sendo assim, alguns autores advogam que a acomodação (que coloca a imagem na retina) acaba por inibir o tropismo do crescimento axial do olho em direção à imagem formada posterior à retina. Nos olhos míopes não há acomodação, pois a imagem se forma anterior à retina e o crescimento axial tende a ser maior que nos olhos hipermetropes, indo de encontro com a teoria de que a acomodação total desacelera o crescimento axial^{4,5}. Outros defendem a ideia de que os olhos altos hipermetropes (pequenos, se o fator axial for levado em consideração) possuem escleras mais grossas e menos susceptíveis ao crescimento axial em relação aos olhos maiores (com escleras mais finas)⁶. Estudos prévios concluem que quanto maior a hipermetropia menor a emetropização do paciente, tendendo à estabilidade ao longo dos anos^{7,8}. Com isso, podem ser tomadas conclusões que defendem ambas as teorias apresentadas anteriormente,

pois altas hipermetropias normalmente vêm acompanhadas de esotropia acomodativa, necessitando de correção total⁹. A acomodação ativa mecanismos de convergência visual, explicando a correlação entre esotropia e a necessidade de grande acomodação causada pela hipermetropia maior⁸⁻¹⁰. A correção total poderia trazer menor acomodação e menor estímulo ao crescimento axial, de acordo com a primeira teoria. Por outro lado, altas hipermetropias também estão correlacionadas com escleras mais grossas, devido aos olhos serem menores (levando em consideração os fatores axiais). Com isso, menores taxas de crescimento axial e de redução da hipermetropia seriam observadas.

Existe grande dúvida com relação ao efeito da prescrição total da hipermetropia no processo de emetropização. Não há consenso na literatura em relação a esse tema. Em estudo publicado em 1984, Silva et al.¹⁰, não verificaram alteração significativa da hipermetropia entre as faixas etárias de 0 a 2 anos e de 4 a 6 anos, tanto em indivíduos estrábicos como em não estrábicos. Nesse estudo, a hipermetropia iniciou o seu decréscimo, em indivíduos não estrábicos, em torno dos 5 anos de idade, terminando em torno dos 13 anos. Nos estrábicos, essa diminuição começou em torno dos 7 anos estando ainda presente aos 18 anos. Entretanto Cunha et al.¹¹, em estudo publicado em 2017, concluem que o uso constante da correção óptica total da hipermetropia inibe o processo natural da emetropização nas hipermetropias maiores durante a infância.

Avaliando uma série de artigos publicados entre 2010 e 2019⁴⁻⁹, observamos que quase a totalidade conclui haver diferença no comportamento da evolução da hipermetropia em estrábicos e não estrábicos. Não há, entretanto, consenso com relação à época em que essa diferença ocorre: alguns concluem que a hipermetropia reduz mais nos não estrábicos em toda a infância, outros que isso ocorreria somente no final da infância ou na adolescência. Porém outra questão, ainda não bem esclarecida, com relação à menor redução da hipermetropia em estrábicos é: seria pelo uso da correção total, estimulando menos acomodação, ou seria por que esses olhos tendem a ter maior hipermetropia e, portanto, menor diâmetro axial e escleras mais espessas e menos distensíveis (mais resistentes ao crescimento axial). Paradoxalmente a essa ideia, Park et al.⁸ conclui que hipermetropias maiores apresentaram reduções maiores.

Nossos resultados mostraram que o padrão de redução da hipermetropia entre os períodos de 3 a 5 anos e de 9 a 11 anos não foi diferente entre os 3 grupos estudados, ou seja, a redução da hipermetropia não sofreu interferência nem dos valores da ametropia e nem da quantidade da correção em uso. Essas conclusões podem ser tiradas particularmente quando comparamos o grupo 1 com o grupo 2 (a magnitude da hipermetropia não foi determinante para sua redução) e quando comparamos o grupo 2 com o grupo 3 (a quantidade de correção óptica da hipermetropia não foi determinante para sua redução). Esses resultados contrariam a maioria dos estudos anteriores.

Algumas críticas são cabíveis a este estudo: não avaliamos as curvaturas corneais e os comprimentos axiais e a dispersão dos dados de nossa amostra foi muito grande, o que se traduziu, algumas vezes, em intervalos de confiança altos, como também por se tratar de um estudo retrospectivo não foi possível realizar questionários durante o estudo para conseguir avaliar se as crianças utilizaram óculos ou não.

Em nosso estudo a magnitude da hipermetropia e a correção óptica em uso não interferiram na evolução dessa ametropia em crianças. Destacamos que as conclusões aqui tiradas devem se limitar a amostra utilizada no presente trabalho.

Novos estudos devem ser realizados avaliando também a variação das curvaturas corneais e do diâmetro axial nessas situações.

REFERÊNCIAS

1. Ferraz FHS. Perfil de distribuição de erros refracionais no sul do centro-oeste do estado de São Paulo e seu impacto na acuidade visual: estudo de base populacional [tese]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu; 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/105628>.
2. Ribeiro GB, Gonçalves RM, Diniz CM, Paula ST, Almeida HC. Evolução da hipermetropia na infância. *Arq Bras Oftalmol*. 2004;66(1):83-6.
3. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. New York: Routledge; 1988. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
4. Yang HK, Choi JY, Kim DH, Hwang JM. Changes in refractive errors related to spectacle correction of hyperopia. *PLoS One*. 2014;9(11):e110663.
5. Ahn YJ, Park SH, Shin SY. Changes in axial length in accommodative esotropia patients with minimal hyperopic correction. *PLoS One*. 2019;14(1):e0203584.
6. Hu Y, Ding X, Zeng J, Cui D, Li C, He M, Yang X. Longitudinal changes in spherical equivalent of moderate to high hyperopia: 2- to 8-year follow-up of children at an initial age of 5.5 to 8.4 years. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(8):3127-34.
7. Birch EE, Stager DR, Wang J, O'Connor A. Longitudinal changes in refractive error of children with infantile esotropia. *Eye (Lond)*. 2010;24(12):1814-21.
8. Bonafede L, Bender L, Shaffer J, Ying GS, Binenbaum G. Refractive change in children with accommodative esotropia. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(9):1283-7.
9. Park KA, Kim SA, Oh SY. Long-term changes in refractive error in patients with accommodative esotropia. *Ophthalmology*. 2010;117(11):2196-207.e1.
10. Silva MHA, Araújo JS, Souza-Dias CR. Evolução da hipermetropia na infância e adolescência. *Arq Bras Oftalmol*. 1984;47(4):146-53.
11. Cunha CM, Correia RJB e Cunha JT. Correção óptica e evolução da hipermetropia. *Rev Bras Oftalmol*. 2017;76(4):194-7.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES



» **André Augusto Homsy Jorge**

<https://orcid.org/0000-0001-6973-7172>
<http://lattes.cnpq.br/6689964323533092>



» **Livia Norcia Zenerato**

<https://orcid.org/0000-0001-9926-1056>
<http://lattes.cnpq.br/2381950733895199>



» **Felipe de Andrade Budin**

<https://orcid.org/0009-0002-1958-2576>
<http://lattes.cnpq.br/6330057023786152>



» **Ana Laura Pallone Buzzini**

<https://orcid.org/0009-0009-3399-6311>
<http://lattes.cnpq.br/2476172101360567>