

IMI – Digest 2025

Dr. Nina Tahhan

PhD, MPH, GradCertOcTher, BOptom(hons)

IMI Executive Director and Taskforce Chair

Introdução

O IMI publica documentos técnicos bienais com o objetivo de oferecer orientações consensuais baseadas em evidência científica, que sejam simultaneamente rigorosas e aplicáveis na prática clínica. Os resumos (“Digest”) apresentam atualizações específicas sobre temas abordados em publicações anteriores. O “Digest 2025”¹ apresenta atualizações focadas em seis áreas: definições e classificação da miopia, diretrizes de gestão clínica, fatores de risco, acomodação e visão binocular, modelos experimentais e início e progressão da miopia em jovens adultos.

Esta secção abrange duas áreas principais: a pré-miopia e uma nova nomenclatura de consenso para condições retinianas cirúrgicas.

Pré-miopia: A reserva hipermetrópica tornou-se um dos principais focos de investigação na área da pré-miopia, sendo o equivalente esférico obtido com cicloplegia identificado como o melhor preditor isolado para o desenvolvimento de miopia.²⁻⁷ A reserva hipermetrópica refere-se ao nível de hipermetropia adequado à idade que atua como uma proteção contra o desenvolvimento da miopia, sendo necessários níveis mais elevados em idades mais jovens para reduzir o risco. As evidências sugerem que as crianças asiáticas podem necessitar de uma reserva hipermetrópica maior do que as de outras populações para minimizar o risco de desenvolver miopia.^{8,9}

A evidência científica apoia a implementação de intervenções preventivas em crianças pré-miopes. O tempo passado ao ar livre continua a ser o fator protetor mais consistente, enquanto dados recentes indicam potenciais benefícios no uso de atropina em baixas doses, de terapia com luz vermelha de baixa intensidade e de novos desenhos de óculos na prevenção do aparecimento da miopia.

Nomenclatura retiniana: Um painel internacional de especialistas desenvolveu um novo sistema de classificação baseado em OCT para a Maculopatia Tracional Miópica, com o objetivo de padronizar o diagnóstico, monitorizar a progressão da doença e orientar a gestão clínica. Este enquadramento melhora a consistência tanto na prática clínica como na comunicação dos resultados de investigação.

Diretrizes para a gestão clínica

Esta secção destaca quatro áreas principais:

Gestão Preventiva: Atrasar o início da miopia é fundamental, sendo que cada ano de atraso é comparável a 2–3 anos de tratamento com as modalidades atualmente disponíveis.¹⁰ Embora a prevenção ofereça benefícios evidentes a longo prazo, o clínico deve ponderar os potenciais riscos e custos do tratamento face aos resultados incertos em crianças pré-miopes, considerando o perfil de risco individual, a motivação, o estilo de vida e os recursos disponíveis.

Gestão proativa: Evidências robustas e consenso internacional consolidaram a gestão proativa da miopia como o padrão de cuidados, visando reduzir os riscos de perda visual e de comprometimento da qualidade de vida a longo prazo. Estudos de longa duração confirmam a segurança e eficácia sustentada das intervenções óticas (por exemplo, lentes de contacto de duplo foco e lentes oftálmicas com desfocagem periférica ou redução de contraste), sem efeito de “rebound”. A seleção do tratamento deve ser personalizada, sendo as intervenções óticas

frequentemente consideradas de primeira linha, devido ao seu duplo papel na correção visual e no controlo da miopia. A experiência e adesão do paciente são fundamentais para a otimização dos resultados, realçando a importância da tomada de decisão partilhada e informada

Compreensão da eficácia do tratamento: Novas abordagens incorporam comparações com padrões de crescimento de olhos emétopes, de modo a distinguir a alongação fisiológica da patológica. Estas análises fornecem um contexto clínico útil, embora os ensaios clínicos aleatorizados (RCTs) continuem a ser o gold standard. Recomenda-se que estudos futuros utilizem comparadores de controlo da miopia já validados, em vez de lentes monofocais, nos grupos de controlo.

Gestão a longo prazo: O sucesso é definido pela desaceleração da progressão, manutenção da segurança, boa acuidade visual, qualidade de vida e aceitação do tratamento. A monitorização através de refração cicloplégica e comprimento axial (quando disponível) é essencial, juntamente com a vigilância da saúde ocular, dada a forte associação entre o comprimento axial e a morbilidade ocular. Estudos longitudinais recentes realizados na Ásia evidenciam o aparecimento precoce de alterações retinianas na miopia elevada e o papel do fundo ocular com aspeto tigrado como marcador inicial da degenerescência macular miópica. Assim, a monitorização retiniana proativa, mesmo em pacientes jovens, constitui um componente essencial do acompanhamento a longo prazo.

Fatores de risco para a miopia

Para além dos ensaios clínicos aleatorizados (ECA), novas abordagens analíticas reforçaram as evidências causais que associam exposições ambientais ao desenvolvimento da miopia.

Educação versus idade: Estudos realizados na China demonstram que o nível escolar, mais do que a idade cronológica, apresenta a correlação mais forte com o erro refrativo^{11 12}, reforçando o impacto ambiental da exposição educacional.

Tempo ao ar livre: Continua a ser o fator protetor mais consistente, sustentado por ampla evidência observacional e ECA^{13 14}. Em Taiwan, políticas que promovem atividades ao ar livre durante o horário escolar têm sido associadas à estabilização ou mesmo reversão das tendências de prevalência, conforme demonstrado em inquéritos populacionais e estudos escolares¹⁵⁻¹⁷. Os confinamentos provocados pela COVID-19 forneceram provas adicionais, ao revelarem aumentos acentuados da miopia entre crianças mais novas quando o tempo ao ar livre foi reduzido¹⁸⁻²⁶, exceto nos casos em que se manteve uma exposição estruturada ao exterior^{17 27}.

Trabalho de perto e uso de ecrãs: A utilização de ecrãs, desde televisores até smartphones, tem sido associada à miopia em alguns estudos, mas os resultados permanecem inconsistentes^{28 29}, não estando claro se os dispositivos digitais representam um risco superior a outras formas de trabalho de perto. Importa salientar que o aumento da miopia na Ásia Oriental precedeu a utilização generalizada destes dispositivos^{30 31}, o que sugere que a simples redução do tempo de ecrã dificilmente terá impacto na prevalência da miopia sem um aumento concomitante do tempo ao ar livre.

Sono: Os estudos realizados até ao momento analisaram as associações entre miopia e duração curta ou insuficiente do sono, horários tardios de deitar, despertares tardios e perturbações do sono. No entanto, os resultados obtidos até à data são inconsistentes e não permitem estabelecer uma relação causal clara³²⁻⁴⁰.

Acomodação e visão binocular

A evidência atual indica que as alterações na função acomodativa e binocular decorrentes das intervenções de controlo da miopia são mínimas e não estão associadas à progressão da condição. Embora estudos de curta duração sugiram que certos tratamentos óticos (como lentes de contacto multifocais ou ortoqueratologia) possam modificar a acomodação ou a vergência, os ensaios clínicos de longa duração em crianças demonstram que esses efeitos se estabilizam e não comprometem a função visual. A atropina em baixas concentrações tem impacto praticamente nulo.

Modelos experimentais de emetropização e miopia

Estudos recentes em modelos animais ampliaram a compreensão dos mecanismos de emetropização e da miopia, utilizando espécies que vão desde ratos até primatas. Os resultados reforçam a importância das características da luz — incluindo a composição espectral, o piscar e a frequência espacial — como fatores que influenciam o crescimento ocular, embora os efeitos variem entre espécies. Novas opsinas (OPN3, OPN4, OPN5) foram identificadas em vias não formadoras de imagem, destacando potenciais ligações entre a regulação circadiana, a dopamina e o desenvolvimento refrativo. A coróide e a esclera são cada vez mais reconhecidas como locais-chave

de sinalização e remodelação, com alterações inflamatórias e da matriz extracelular identificadas como potenciais alvos terapêuticos. Estas descobertas conferem plausibilidade biológica às observações clínicas e contribuem para orientar futuras terapias translacionais.

Início e progressão da miopia em adultos jovens

Dados clínicos longitudinais confirmam que, embora a miopia permaneça estável na maioria dos adultos, uma proporção de jovens adultos continua a apresentar progressão. As taxas médias de progressão são modestas (aproximadamente $-0,05$ a $-0,25$ D/ano), mas a progressão é mais frequente em contextos académicos e em indivíduos com miopia elevada, tendo sido relatadas variações cumulativas de até -1 D entre os 20 e os 50 anos de idade. Entre os fatores de risco incluem-se a miopia de base, o sexo feminino, a menor exposição solar, o maior tempo de utilização de ecrãs e a suscetibilidade genética. Clinicamente, recomenda-se a monitorização contínua durante o início da idade adulta, sobretudo em pacientes com maior risco.

CONCLUSÃO

O IMI 2025 Digest enfatiza a importância da identificação e prevenção precoces, nomeadamente através da avaliação da reserva hipermetrópica e da promoção do tempo ao ar livre. A evidência científica sustenta uma gestão proativa e individualizada da miopia, com intervenções óticas seguras e eficazes. Os efeitos das estratégias de controlo da miopia sobre a acomodação e a visão binocular são mínimos. Os modelos experimentais destacam novos mecanismos mediados pela luz e pela biologia molecular, e os dados confirmam que alguns adultos jovens, especialmente os com miopia elevada, continuam a apresentar progressão. Em conjunto, estas atualizações reforçam uma abordagem proativa e contínua ao longo da vida no cuidado da miopia.

AGRADECIMENTOS

Este documento técnico do IMI foi resumido pela Dra. Nina Tahhan. A lista completa dos membros do grupo de trabalho do IMI e os documentos técnicos integrais podem ser consultados em myopiainstitute.org. Os custos de publicação e disseminação dos relatórios do International Myopia Institute foram apoiados por doações do Brien Holden Vision Institute, Carl Zeiss Vision, CooperVision, EssilorLuxottica, Hoya, Thea, Alcon e Oculus.

A tradução da versão em Português foi realizada por: Dra. Sofia C. Peixoto-de-Matos, MSc e Prof. José M. González-Méjome, PhD no Clinical and Experimental Optometry Research Lab (CEORLab), Centro de Física, Universidade do Minho, Portugal.

CORRESPONDÊNCIA

Brien Holden Vision Institute Ltd
Level 4, North Wing, Rupert Myers Building, Gate 14 Barker Street,
University of New South Wales, UNSW NSW 2052
imi@bhvi.org

REFERÊNCIAS

1. Tahhan N, Bullimore MA, He X, et al. IMI—2025 Digest. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2025;66(12):27-27. doi: 10.1167/iovs.66.12.27
2. Chen Y, Tan C, Foo LL, et al. Development and Validation of a Model to Predict Who Will Develop Myopia in the Following Year as a Criterion to Define Premyopia. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2023;12(1):38-43. doi: 10.1097/APO.0000000000000591 [published Online First: 20230111]
3. French AN, Morgan IG, Mitchell P, et al. Risk factors for incident myopia in Australian schoolchildren: the Sydney adolescent vascular and eye study. *Ophthalmology* 2013;120(10):2100-8. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.02.035 [published Online First: 20130511]
4. Han X, Liu C, Chen Y, et al. Myopia prediction: a systematic review. *Eye (Lond)* 2022;36(5):921-29. doi: 10.1038/s41433-021-01805-6 [published Online First: 20211013]
5. Ma Y, Zou H, Lin S, et al. Cohort study with 4-year follow-up of myopia and refractive parameters in primary schoolchildren in Baoshan District, Shanghai. *Clin Exp Ophthalmol* 2018;46(8):861-72. doi: 10.1111/ceo.13195 [published Online First: 20180416]
6. Zadnik K, Sinnott LT, Cotter SA, et al. Prediction of Juvenile-Onset Myopia. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(6):683-9. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2015.0471

7. McCullough S, Adamson G, Breslin KM, et al. Axial growth and refractive change in white European children and young adults: predictive factors for myopia. *Scientific reports* 2020;10(1):15189.
8. Tahhan N, He X, Saunders K, et al. Factors predicting myopia incidence in China and Europe. *Ophthalmic and Physiological Optics* 2025 doi: <https://doi.org/10.1111/opo.13563>
9. Chen Z, Gu D, Wang B, et al. Significant myopic shift over time: Sixteen-year trends in overall refraction and age of myopia onset among Chinese children, with a focus on ages 4-6 years. *J Glob Health* 2023;13:04144. doi: 10.7189/jogh.13.04144 [published Online First: 20231109]
10. Bullimore MA, Brennan NA. Myopia: An ounce of prevention is worth a pound of cure. *Ophthalmic Physiol Opt* 2023;43(1):116-21. doi: 10.1111/opo.13058 [published Online First: 20221005]
11. Ding X, Morgan IG, Hu Y, et al. The Causal Effect of Education on Myopia: Evidence That More Exposure to Schooling, Rather Than Increased Age, Causes the Onset of Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2023;64(4):25. doi: 10.1167/iovs.64.4.25
12. Ding X, Morgan IG, Hu Y, et al. Exposure to the Life of a School Child Rather Than Age Determines Myopic Shifts in Refraction in School Children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2022;63(3):15. doi: 10.1167/iovs.63.3.15
13. He M, Xiang F, Zeng Y, et al. Effect of Time Spent Outdoors at School on the Development of Myopia Among Children in China: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2015;314(11):1142-8. doi: 10.1001/jama.2015.10803
14. Wu PC, Tsai CL, Wu HL, et al. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children. *Ophthalmology* 2013;120(5):1080-5. doi: 10.1016/j.ophtha.2012.11.009 [published Online First: 20130222]
15. Wang CY, Hsu NW, Yang YC, et al. Premyopia at Preschool Age: Population-based Evidence of Prevalence and Risk Factors from a Serial Survey in Taiwan. *Ophthalmology* 2022;129(8):880-89. doi: 10.1016/j.ophtha.2022.03.017 [published Online First: 20220322]
16. Wu PC, Chen CT, Chang LC, et al. Increased Time Outdoors Is Followed by Reversal of the Long-Term Trend to Reduced Visual Acuity in Taiwan Primary School Students. *Ophthalmology* 2020;127(11):1462-69. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.01.054 [published Online First: 20200208]
17. Yang YC, Hsu NW, Wang CY, et al. Prevalence Trend of Myopia after Promoting Eye Care in Preschoolers: A Serial Survey in Taiwan before and during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Ophthalmology* 2022;129(2):181-90. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.08.013 [published Online First: 20210821]
18. Alvarez-Peregrina C, Martinez-Perez C, Villa-Collar C, et al. Impact of COVID-19 Home Confinement in Children's Refractive Errors. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(10) doi: 10.3390/ijerph18105347 [published Online First: 20210517]
19. Evans BJW, Pentland L, Evans BEW, et al. Increasing myopia in Scotland at age of 3.5-5.5 years: A retrospective epidemiological study. *Ophthalmic Physiol Opt* 2025 doi: 10.1111/opo.13461 [published Online First: 20250227]
20. Hu Y, Zhao F, Ding X, et al. Rates of Myopia Development in Young Chinese Schoolchildren During the Outbreak of COVID-19. *JAMA Ophthalmol* 2021;139(10):1115-21. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2021.3563
21. Ma D, Wei S, Li SM, et al. Progression of myopia in a natural cohort of Chinese children during COVID-19 pandemic. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(9):2813-20. doi: 10.1007/s00417-021-05305-x [published Online First: 20210721]
22. Ma M, Xiong S, Zhao S, et al. COVID-19 Home Quarantine Accelerated the Progression of Myopia in Children Aged 7 to 12 Years in China. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(10):37. doi: 10.1167/iovs.62.10.37
23. Wang J, Li Y, Musch DC, et al. Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA Ophthalmol* 2021;139(3):293-300. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2020.6239
24. Wang W, Zhu L, Zheng S, et al. Survey on the Progression of Myopia in Children and Adolescents in Chongqing During COVID-19 Pandemic. *Front Public Health* 2021;9:646770. doi: 10.3389/fpubh.2021.646770 [published Online First: 20210428]
25. Xu L, Ma Y, Yuan J, et al. COVID-19 Quarantine Reveals That Behavioral Changes Have an Effect on Myopia Progression. *Ophthalmology* 2021;128(11):1652-54. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.04.001 [published Online First: 20210414]
26. Zhang X, Cheung SSL, Chan HN, et al. Myopia incidence and lifestyle changes among school children during the COVID-19 pandemic: a population-based prospective study. *Br J Ophthalmol* 2022;106(12):1772-78. doi: 10.1136/bjophthalmol-2021-319307 [published Online First: 20210802]
27. Yang YC, Tsai DC, Wang CY, et al. The prevalence of myopia remains stable under tighter COVID-19 social restriction in preschoolers receiving a school-based eyecare program. *Acta Ophthalmol* 2024;102(1):e78-e85. doi: 10.1111/aos.15680 [published Online First: 20230505]
28. Foreman J, Salim AT, Praveen A, et al. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Digit Health* 2021;3(12):e806-e18. doi: 10.1016/S2589-7500(21)00135-7 [published Online First: 20211005]

29. Lanca C, Yam JC, Jiang WJ, et al. Near work, screen time, outdoor time and myopia in schoolchildren in the Sunflower Myopia AEEC Consortium. *Acta Ophthalmol* 2022;100(3):302-11. doi: 10.1111/aos.14942 [published Online First: 20210617]
30. Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018;62:134-49. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004 [published Online First: 20170923]
31. Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA, et al. IMI Risk Factors for Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(5):3. doi: 10.1167/iovs.62.5.3
32. Chawla O, Singh A, Kumawat D, et al. Systematic Review of Sleep Duration and Development of Myopia. *Cureus* 2024;16(3):e56216. doi: 10.7759/cureus.56216 [published Online First: 20240315]
33. Hussain A, Gopalakrishnan A, Scott H, et al. Associations between systemic melatonin and human myopia: A systematic review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2023;43(6):1478-90. doi: 10.1111/opo.13214 [published Online First: 20230811]
34. Jin E, Lee CE, Li H, et al. Association between sleep and myopia in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2024;262(7):2027-38. doi: 10.1007/s00417-023-06338-0 [published Online First: 20231213]
35. Liu XN, Naduvilath TJ, Sankaridurg PR. Myopia and sleep in children-a systematic review. *Sleep* 2023;46(11) doi: 10.1093/sleep/zsad162
36. Wang XX, Liu X, Lin Q, et al. Association between sleep duration, sleep quality, bedtime and myopia: A systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Ophthalmol* 2023;51(7):673-84. doi: 10.1111/ceo.14277 [published Online First: 20230719]
37. Zhang Y, Tian S, Zou D, et al. Screen time and health issues in Chinese school-aged children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2022;22(1):810. doi: 10.1186/s12889-022-13155-3 [published Online First: 20220422]
38. Zhao H, Wu N, Haapala EA, et al. Association between meeting 24-h movement guidelines and health in children and adolescents aged 5-17 years: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health* 2024;12:1351972. doi: 10.3389/fpubh.2024.1351972 [published Online First: 20240507]
39. Zhao X, He Y, Zhang J, et al. Effects of Insufficient Sleep on Myopia in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nat Sci Sleep* 2024;16:1387-406. doi: 10.2147/NSS.S472748 [published Online First: 20240918]
40. Zhou M, Li DL, Kai JY, et al. Sleep duration and the risk of major eye disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eye (Lond)* 2023;37(13):2707-15. doi: 10.1038/s41433-023-02403-4 [published Online First: 20230123]