

IMI – Дайджест 2025

Др Нина Тахан

PhD, MPH, GradCertOcTher, BOptom(hons)

Исполнительный директор Международного Института Миопии (МИМ) и председатель рабочей группы

Введение

Институт миопии (IMI) выпускает раз в два года официальные документы, предлагая основанные на фактических данных согласованные рекомендации, которые являются одновременно научно обоснованными и клинически практичными. В сопутствующих дайджестах представлены целевые обновления по темам, изложенным в предыдущих официальных документах. В дайджесте 2025 года¹ представлены целевые обновления по шести направлениям: определения и классификация миопии, рекомендации по клиническому ведению, факторы риска, аккомодация и бинокулярное зрение, экспериментальные модели, а также начало и прогрессирование миопии у молодых людей.

В этом разделе рассматриваются две темы: *предмиопия* и новая консенсусная номенклатура *хирургических заболеваний сетчатки*.

Предмиопия: *Запас гиперметропии* стал основным направлением исследований предмиопии, при этом циклоплегический сферический эквивалент рефракции признан единственным наилучшим предиктором развития миопии.²⁻⁷ *Запас гиперметропии* – это соответствующая возрасту степень гиперметропии, которая обеспечивает защитный барьер против развития миопии, при этом в более раннем возрасте для снижения риска требуется ее более высокий уровень. Данные свидетельствуют о том, что детям азиатской расы может потребоваться более высокий запас гиперметропии, чем детям других групп населения, для снижения риска развития миопии.⁸⁻⁹

Данные подтверждают необходимость профилактических мер у детей с предмиопией. Пребывание на свежем воздухе остаётся самым мощным защитным фактором, а новые данные демонстрируют потенциальную пользу низких доз атропина, многократной низкоинтенсивной терапии красным светом и новых конструкций очков для отсрочки начала миопии.

Номенклатура сетчатки: Международная группа экспертов разработала новую систему классификации миопической тракционной макулопатии на основе ОКТ для стандартизации диагностики, мониторинга прогрессирования заболевания и тактики лечения. Эта система повышает единообразие как в клинической практике, так и в научных исследованиях.

Клинические рекомендации

В этом разделе рассматриваются четыре ключевых направления:

Профилактические мероприятия: Отсрочка начала заболевания имеет решающее значение, поскольку каждый год задержки сопоставим с 2–3 годами лечения с использованием современных методов.¹⁰ Хотя профилактика обеспечивает очевидные долгосрочные преимущества, врачам необходимо взвешивать потенциальные риски и затраты на лечение с учетом неопределенных результатов у детей с предмиопией, учитывая индивидуальные профили риска, мотивацию, образ жизни и ресурсы.

Проактивное лечение: Более убедительные доказательства и глобальный консенсус позволили сделать проактивное лечение миопии стандартом лечения, позволяющим снизить долгосрочные риски для зрения и качества жизни. Долгосрочные исследования подтверждают безопасность и устойчивую эффективность оптических вмешательств (например, бифокальных контактных линз и очковых линз с периферической дефокусировкой/контрастностью) без рецидива. Выбор лечения должен быть персонализированным, при этом оптические вмешательства часто рассматриваются как первоочередная мера ввиду их двойной роли – в коррекции зрения и контроле миопии. Опыт пациента и приверженность лечению остаются ключевыми факторами для оптимизации результатов, что подчёркивает важность совместного принятия обоснованных решений.

Понимание эффективности лечения: новые подходы включают сравнение с эмметропическими моделями роста, чтобы отличить физиологическое удлинение от аномального. Это обеспечивает полезную клиническую картину, хотя рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) остаются золотым стандартом. В будущих исследованиях рекомендуется использовать в контрольных группах проверенные средства для контроля миопии, а не монофокальные очки.

Долгосрочное ведение: Успех заключается в замедлении прогрессирования заболевания, сохранении безопасности, в хорошем зрении, качестве жизни и принятии лечения. Мониторинг, включающий циклоплегическую рефракцию и измерение аксиальной длины (при наличии), имеет решающее значение, наряду с наблюдением за состоянием глаз, учитывая тесную связь между аксиальной длиной и заболеваемостью. Недавние продольные исследования в Азии подчеркивают раннее начало изменений сетчатки при высокой миопии и роль мозаичного глазного дна как раннего маркера миопической макулярной дегенерации. Поэтому проактивный мониторинг состояния сетчатки, даже у молодых пациентов, является ключевым компонентом долгосрочного лечения.

Риск-факторы миопии

Помимо рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), новые аналитические подходы укрепили причинно-следственные доказательства, связывающие воздействие окружающей среды с развитием миопии.

Образование или возраст: исследования, проведенные в Китае, показывают, что школьная успеваемость, а не хронологический возраст, наиболее сильно коррелирует с рефракцией^{11,12}, подтверждая влияние образования как внешнего воздействующего фактора.

Активность на открытом воздухе: Остается самым надежным защитным фактором, подтвержденным обширными данными наблюдений и РКИ.^{13, 14} На Тайване политика, поощряющая активность на открытом воздухе во время школьных занятий, способствовала стабилизации или тенденции к снижению распространенности, как показали опросы населения и школьные исследования.^{15–17} Карантин из-за COVID-19 стал дополнительным доказательством, вызвав резкий рост миопии у детей младшего возраста при ограничении активности на открытом воздухе,^{18–26} за исключением случаев, когда все же пребывание на открытом воздухе сохранялось в расписании.^{17, 27}

Работа на близком расстоянии и использование экранов: В некоторых исследованиях использование экранов, от телевизоров до смартфонов, связывают с миопией, но результаты остаются противоречивыми^{28, 29}, и неясно, представляют ли цифровые устройства больший риск, чем другие виды работы на близком расстоянии. Важно отметить, что рост миопии в Восточной Азии начался раньше, чем широко распространились эти устройства^{30, 31}, что позволяет предположить, что одно лишь сокращение времени, проведенного за экраном, вряд ли повлияет на распространенность заболевания без увеличения активности на открытом воздухе.

Сон: В проведенных к данному моменту исследованиях изучалась связь между миопией и короткой или недостаточной продолжительностью сна, поздним отходом ко сну, задержкой пробуждения и нарушениями сна. Однако полученные на сегодняшний день результаты противоречивы.^{32–40}

Аккомодация и бинокулярное зрение

Современные данные свидетельствуют о том, что изменения аккомодационной и бинокулярной функции при вмешательствах по контролю миопии минимальны и не связаны с прогрессированием заболевания. Хотя краткосрочные исследования показывают, что оптические методы лечения (например, мультифокальные контактные линзы, ортокератология) могут изменять аккомодацию или вергенцию, долгосрочные исследования у детей показывают, что эти эффекты стабилизируют и не нарушают функцию. Атропин в низких концентрациях оказывает незначительное влияние.

Экспериментальные модели эмметропизации и миопия

Недавние исследования на животных моделях от мышей до приматов расширили понимание эмметропизации и миопии. Результаты подтверждают важность характеристик света, включая спектральный состав, мелькание и пространственную частоту, влияющих на рост глаза, хотя результаты различаются у разных видов. Новые опсины (OPN3, OPN4, OPN5) были обнаружены в путях, не связанных с формированием изображения, что подчеркивает потенциальную связь между циркадной регуляцией, дофамином и развитием рефракции. Хориоидея и склера всё чаще признаются ключевыми участками сигнальной системы и ремоделирования, а воспаление и изменения внеклеточного матрикса рассматриваются как потенциальные терапевтические мишени. Эти данные обеспечивают биологическое обоснование клинических наблюдений и помогают определить будущие направления трансляционной терапии.

Возникновение и прогрессирование миопии у молодых людей

Данные продольных клинических исследований подтверждают, что, хотя у большинства взрослых миопия остаётся стабильной, у части молодых людей она продолжает прогрессировать. Средние темпы прогрессирования невелики (\approx от $-0,05$ до $-0,25$ дптр/год), но прогрессирование чаще встречается в академической среде и у пациентов с высокой степенью миопии, при этом кумулятивные сдвиги до -1 дптр зарегистрированы в возрасте от 20 до 50 лет. Факторы риска включают исходную миопию, женский пол, меньшее пребывание на солнце, большее время, проведённое перед экраном, и генетическую предрасположенность. С клинической точки зрения, необходим постоянный мониторинг в раннем взрослом возрасте, особенно для пациентов из группы высокого риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дайджесте МИМ 2025 особое внимание уделяется ранней диагностике и профилактике, в частности, оценке гиперметропического запаса и поощрению пребывания на свежем воздухе. Данные подтверждают проактивный, индивидуализированный подход к лечению миопии с помощью безопасных и эффективных оптических вмешательств. Влияние контроля миопии на аккомодационное и бинокулярное зрение минимально. Экспериментальные модели выявляют новые световые и молекулярные механизмы, а данные подтверждают, что у некоторых молодых людей, особенно с высокой миопией, заблуждение продолжает прогрессировать. В совокупности эти обновления подтверждают проактивный, пожизненный подход к лечению миопии.

БЛАГОДАРНОСТИ

Краткое содержание настоящей статьи подготовила д-р Нина Тахан. Расходы на публикацию и распространение докладов Международного института миопии были покрыты за счёт пожертвований Института зрения Брайена Холдена, Carl Zeiss Vision, CooperVision, EssilorLuxottica, Hoya, Thea, Alcon и Oculus.

CORRESPONDENCE ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ

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

ЛИТЕРАТУРА

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]