

IMI - Роль света в развитии аномалий рефракции и миопии

Д-р Элис Харб

OD, PhD, FAAO

Биомедицинские науки, факультет естественных наук,
Университет Канберры, Австралия
Факультет медицинских исследований Джона Кёртина,
Австралийский национальный университет, Австралия

Д-р Реган Эшби

PhD

Биомедицинские науки, факультет естественных наук,
Университет Канберры, Австралия
Факультет медицинских исследований Джона Кёртина,
Австралийский национальный университет, Австралия

Время, проведенное на открытом воздухе, ассоциировано с более поздним началом миопии у детей, что может быть вызвано воздействием солнечного света. Во многих странах приняты рекомендации относительно времени пребывания детей на открытом воздухе (например, два часа ежедневно), а клинические исследования, а также национальные программы (например, Сингапура, Тайвань, Китай) отмечали снижение заболеваемости миопией при соблюдении данных рекомендаций. Что касается прогрессирования, то здесь это воздействие пока с определенностью не доказано, хотя сезонные колебания и связанное с пандемией снижение активности на открытом воздухе (например, во время COVID-19) коррелируют с увеличением заболеваемости миопией и темпами ее прогрессирования. Несмотря на это, остается значительная неопределенность относительно патогенетических механизмов и оптимальных характеристик светового воздействия (интенсивность, спектр, время).

Роль воздействия яркого света

Важные данные, полученные в ходе экспериментов на животных, показывают, что характеристики света, включая интенсивность, спектральный состав, фотопериод, могут влиять на развитие глаз и нарушение рефрактогенеза, возможно, посредством модуляции ретинального дофамина. В частности, воздействие яркого света усиливает высвобождение дофамина и действует как регуляторный «тормоз», замедляя чрезмерное осевое удлинение – ключевой процесс развития миопии. У людей эпидемиологические исследования и объективные оценки, полученные с помощью устройств с датчиками освещенности, подтверждают, что время, проведенное на открытом воздухе (измеряемое с помощью косвенных показателей, таких как окружающее освещение >1000 люкс), замедляет развитие миопии у детей, этот эффект интегрирован в масштабные профилактические инициативы. Косвенные данные исследования людей указывают на то, что воздействие яркого света может быть связано с более слабой миопической рефракцией. Однако имеющиеся на сегодняшний день результаты пока не дают ответа на вопрос, влияет ли яркий свет напрямую на развитие рефракции, или же он просто служит показателем времени, проведенного на открытом воздухе, при этом защитные эффекты потенциально обусловлены другими факторами, связанными с пребыванием на открытом воздухе (например, более широким спектральным составом, уменьшенным периферическим дефокусом, различиями в спектре пространственных частот).

Спектральный состав и современные источники света

Исследования на животных показывают, что спектральный состав световой среды также может влиять на развитие рефракции, а узкополосное или монохроматическое освещение в экспериментальных моделях миопии вызывало изменения рефракции, однако результаты различались у разных видов, вероятно, из-за особенностей физиологии. В настоящее время изучаются некоторые новые методы световой терапии миопии, но их эффективность и/или профили безопасности не надежны. Различия в паттернах активации фоторецепторов между солнечным светом и искусственными источниками также могут способствовать риску миопии, хотя «белый свет» не является единообразным, различные спектральные области оказывают различный эффект на активацию опсина. Современные среды с преобладанием искусственного освещения (светодиоды, экраны), представляют собой еще одну область, требующую дальнейшего изучения их потенциального влияния на риск развития миопии у человека.

Сон и время перед экраном

Нормальный рост глаз регулируется циркадным ритмом (день-ночь), а свет является основным внешним сигналом. Нарушение циркадных ритмов (из-за постоянного чередования света и темноты или изменения режима сна) приводит к аномальному рефрактогенезу у животных. Недостаточный сон и изменение его режима (возможно, из-за чрезмерного использования экранов или ночного освещения) имеют неясную, но потенциальную связь с развитием миопии у детей. Влияние электронных устройств на развитие и прогрессирование миопии пока остается неясным.

Механизмы и пробелы в знаниях

Хотя исследования на животных подтверждают эффективность защитного воздействия яркого света, перенос этого эффекта на человека представляет собой сложную задачу. Существуют серьезные пробелы в понимании точных порогов интенсивности, длительности воздействия, спектрального состава и временных характеристик света, обеспечивающих оптимальную защиту для человека. Факторы окружающей среды также играют роль, например, зрительные стимулы вне и внутри помещений существенно различаются (например, по диоптрийному диапазону, периферическому дефокусу и временным зрительным сигналам).

Клинические рекомендации, основанные на фактических данных

Действующая клиническая рекомендация поощрять детей проводить не менее двух часов на свежем воздухе ежедневно в качестве стратегии для замедления развития миопии остаётся в силе. Несмотря на пробелы в определении оптимальных параметров освещения (интенсивности, спектра и времени воздействия), существует твёрдый консенсус в пользу увеличения активности на свежем воздухе как научно обоснованной стратегии для замедления развития миопии.

- Несколько методов светотерапии, преимущественно с использованием хроматического воздействия (например, терапия красным светом), находятся на стадии клинических исследований. Хотя ранее продемонстрирована их потенциальная эффективность в контроле миопии, они остаются экспериментальными, и существуют опасения по поводу безопасности и долгосрочных последствий. IMI продолжает отслеживать и оценивать эти подходы по мере накопления доказательной базы и данных о безопасности
- Врачи могут заверить родителей, что пребывание на открытом воздухе всегда полезно - и в солнечную и в облачную погоду и что ношение шляп или солнцезащитных очков не снижает его защитного эффекта.

Направления будущих исследований

Необходимы дальнейшие рандомизированные контролируемые исследования с использованием объективных методов, стандартизированных измерений и встроенных устройств для уточнения роли и механизмов воздействия света, включая интенсивность, спектр и время воздействия, в профилактике и лечении миопии. Создание этой доказательной базы позволит IMI и широкому клиническому сообществу разработать более точные, основанные на фактических данных рекомендации по воздействию света, выходящие за рамки текущих рекомендаций по увеличению времени пребывания на открытом воздухе.

В настоящем резюме обобщены рекомендации для врачей, изложенные в официальной книге IMI 2025 года: максимальное увеличение времени пребывания на открытом воздухе в качестве проверенной меры общественного здравоохранения для отсрочки развития миопии у детей, с признанием необходимости разработки детальных рекомендаций в будущем, ориентированных на конкретные параметры светового воздействия и охватывающих более широкую зрительную среду.

БЛАГОДАРНОСТИ

Полный список членов рабочей группы IMI и тексты докладов IMI можно найти на сайте myopiainstitute.org. Публикация и перевод клинического резюме поддержаны BHVI, ZEISS, Essilor Luxottica, CooperVision, Alcon, HOYA, Théa и Oculus

ССЫЛКА

Ashby R, Harb EN, Ostrin LA, et al. IMI—The Role of Light in Refractive Development and Myopia: Evidence from Animal and Human Studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2025

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