



Участие аккомодации в контроле прогрессирования миопии

Снижение зрительной нагрузки и использование методик, направленных на снятие зрительного утомления, способствуют уменьшению риска прогрессирования миопии (близорукости) в школьном возрасте. С докладом о комплексном подходе к лечению прогрессирующей миопии (близорукости), учитывающем участие аккомодации в контроле ее развития, выступила заведующая детским отделением клиники «ОфтаКИТ», ассистент кафедры офтальмологии Ярославского государственного медицинского университета Марина Валерьевна МАХОВА.

В настоящее время близорукость признана глобальной проблемой офтальмологии. По оценке Всемирной организации здравоохранения, к 2050 г. миопией будут страдать около 50% населения Земли – 4,7 млрд человек, а у 10% (примерно 1 млрд) диагностируют ее высокую степень. Контроль за прогрессированием близорукости крайне важен, поскольку данное состояние может осложниться развитием необратимых изменений в заднем сегменте глаза (периферическая и центральная хориоретинальная дистрофия, миопическая макулопатия).

Близорукость, обычно начинающаяся со слабой степени, склонна к прогрессированию: чем раньше она возникает у ребенка, тем выше риск достижения высокой степени. Наиболее активно миопия прогрессирует в возрасте 6–17 лет – в период интенсивного роста ребенка и его глаз. При прогрессировании близорукости на 1 дптр риск развития миопической макулопатии увеличивается на 67%.

Важно контролировать близорукость. Обычная скорость ее прогрессирования составляет 0,5–0,75 дптр в год. Даже небольшое снижение этого показателя дает значительный эффект.

Например, уменьшение скорости прогрессирования на 33% приводит к снижению риска развития высокой миопии на 73%; замедление прогрессирования с 8,0 до 5,0 дптр снижает риск отслойки сетчатки более чем на 80%. Каждая диоптрия замедления прогрессирования уменьшает риск повреждения сетчатки на 42%.

Помимо генетической предрасположенности к факторам риска миопии относят средовые (экзогенные) факторы. Исследования последних лет подтвердили эффективность мер по замедлению аксиального удлинения глаза и, следовательно, уменьшению потенциальной степени близорукости. В то же время к методам, не оправдавшим надежд в замедлении аксиального удлинения, относят неполную коррекцию миопии, использование очков с отверстиями и очков, блокирующих синий цвет¹⁻³.

Применение линз с прогрессивным дополнением (PAL) и бифокальных очков дает относительно небольшой лечебный эффект. Рандомизированные клинические исследования, проведенные в США, Дании и Финляндии, не показали существенного замедления прогрессирования близорукости при использовании только бифокальных очков.

Единственные многообещающие результаты – снижение скорости прогрессирования на 39% – отмечались в группе китайских и канадских детей, но эти данные не подтвердились в других исследованиях.

Сегодня в нашей стране, как и во всем мире, методы контроля миопии основаны на теории ретинального дефокуса. С целью контроля применяют:

- структурный метод (ортокератологические линзы (ОК-линзы) стандартного дизайна, кастомизированные ОК-линзы);
- оптический метод (мягкие дефокусные линзы);
- очковые линзы, формирующие периферический миопический дефокус в горизонтальном меридиане (очки Perifocal), конкурирующий дефокус (очки Miyosmart) и объемный дефокус (очки Stellest).

Образ жизни также играет важную роль в возникновении близорукости. Как известно, для нормального рефрактогенеза необходима сбалансированная, стабильная аккомодация как для близи, так и для дали. Между тем дети, рожденные в 2011 г. и позже, представляют первое поколение (альфа), которое с рождения погрузилось в мир

¹ Wildsoet C.F., Chia A., Cho P., et al. IMI – Interventions Myopia Institute: interventions for controlling myopia onset and progression report. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2019; 60 (3): M106–M131.

² Walline J.J., Lindsley K.B., Vedula S.S., et al. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst. Rev. 2020; 1 (1): CD004916.

³ Logan N.S., Wolffsohn J.S. Role of un-correction, under-correction and over-correction of myopia as a strategy for slowing myopic progression. Clin. Exp. Optom. 2020; 103 (2): 133–137.



Научно-практическая конференция «Академия инновационной и персонализированной медицины в офтальмологии»

цифровых технологий, социальных сетей и мобильных устройств.

Согласно систематическому обзору и метаанализу публикаций за период 1989–2014 гг., значительное время, затрачиваемое на зрительную работу вблизи, ассоциируется с более высоким риском развития близорукости. Вероятность ее развития увеличивается на 2% за каждый час работы на близком расстоянии в неделю⁴. При исследовании объективных показателей работы вблизи и уровня освещенности специалисты пришли к выводу, что рабочее расстояние менее 20 см независимо от интенсивности света служит фактором риска прогрессирования миопии⁵.

Повышенный риск развития близорукости может быть связан и с увеличением времени использования смартфонов. Так, в период пандемии COVID-19 у детей 12–17 лет, использовавших телевизоры и проекторы, отмечалось менее выраженное развитие миопии по сравнению с теми, кто пользовался смартфонами и планшетами. Дополнительным фактором риска прогрессирования близорукости становится работа вблизи при тусклом освещении⁴.

Какие же аккомодационные нарушения могут быть предиктором развития миопии? Выделяют несколько типов перенапряжения аккомодации: с высоким, нормальным и низким аккомодационным ответом, а также микрофлюктуационный эксцесс⁶.

Экспериментальные исследования на животных, а также продольные исследования толщины хориоидеи (ТХ) у человека демонстрируют взаимосвязь между ростом глаза и ТХ.

Механическое напряжение цилиарного тела и хрусталика во время аккомодации вызывает натяжение и смещение хориоидеи, ограничивает рост глаза в экваториальном направлении и ускоряет его аксиальный рост^{7–10}. Таким образом, данный механизм отражает еще один путь влияния избыточного напряжения аккомодации на рефрактогенез.

Нормализация аккомодации у пациентов с миопией играет ключевую роль в стабилизации миопического процесса.

Кроме того, при привычно-избыточном напряжении аккомодации (ПИНА) и постоянном гипертонусе цилиарной мышцы связки хрусталика остаются расслабленными. Изменение кривизны хрусталика сопровождается его смещением книзу, что создает призматический эффект и ведет к несогласованию оптических элементов: центры роговицы, хрусталика и фовеа перестают располагаться на одной линии. Вследствие этого возрастают аберрации высшего порядка, такие как тилт, кома и трейфол.

Длительное (в течение года) перенапряжение аккомодации способствует развитию миопии у 70–80% детей, причем данный эффект реализуется через сферическую и другие виды аберраций.

Зрительная нагрузка во время школьных и внешкольных занятий вызывает напряжение аккомодационного аппарата и сдвиг рефракции в сторону миопизации, что является одной из основных причин развития близорукости в школьном возрасте. Снижение такой нагрузки и применение методов снятия зрительного напряжения способны предотвратить развитие миопии или уменьшить число школьников с уже имеющейся близорукостью.

Установлено, что увеличение времени пребывания на свежем воздухе предотвращает возникновение миопии. Эксперты отмечают, что даже при уже имеющейся близорукости двухчасовое пребывание на свежем воздухе в дневное время может быть полезным, особенно для детей с отягощенным семейным анамнезом по данному заболеванию.

Согласно Федеральным клиническим рекомендациям (2024), для контроля прогрессирования миопии и лечения нарушений аккомодации у детей показан комплексный подход, неотъемлемой частью которого является медикаментозная терапия. Следует отметить, что клинические рекомендации ссылаются на клинические исследования препаратов компании «Сентисс». С этой целью применяют альфа-адреномиметики, например препарат фенилэфрина Ирифрин®, и комбинированные лекарственные средства, в частности препарат Мидримакс® (комбинация

⁴ Huang H.M., Chang D.S., Wu P.C. The association between near work activities and myopia in children – a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015; 10 (10): e0140419.

⁵ Wen L., Cao Y., Cheng Q., et al. Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children. *Br. J. Ophthalmol.* 2020; 104 (11): 1542–1547.

⁶ Махова М.В., Страхов В.В. Взаимосвязь аккомодографических и субъективных критериев различных видов нарушений аккомодации. *Российский офтальмологический журнал*. 2019; 12 (13): 13–19.

⁷ Mutti D.O., Zadnik K., Fusaro R.E., et al. Optical and structural development of the crystalline lens in childhood. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1998; 39 (1): 120–133.

⁸ Drexler W., Findl O., Schmetterer L., et al. Eye elongation during accommodation in humans: differences between emmetropes and myopes. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1998; 39 (11): 2140–2147.

⁹ Croft M.A., Nork T.M., McDonald J.P., et al. Accommodative movements of the vitreous membrane, choroid, and sclera in young and presbyopic human and nonhuman primate eyes. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2013; 54 (7): 5049–5058.

¹⁰ Berntsen D.A., Mutti D.O., Zadnik K. Study of Theories about Myopia Progression (STAMP) design and baseline data. *Optom. Vis. Sci.* 2010; 87 (11): 823–832.



Научно-практическая конференция «Академия инновационной и персонализированной медицины в офтальмологии»

фенилэфрина и тропикамида). Основанием для такого фундаментального подхода к выбору мидриатика служит солидная доказательная база эффективности и безопасности препаратов Ирифрин® и Мидримакс®, включающая более 20 российских исследований «Не работайте вслепую. Работайте с проверенным мидриатиком», – отметила М.В. Махова. Альфа-адреномиметик фенилэфрин действует на порцию Иванова цилиарного тела, стимулируя аккомодацию для дали, а м-холинолитик тропикамид расслабляет порцию Брюкке и Мюллера.

Следует отметить, что при стимуляции мышцы Иванова имеет место двойная антагонистическая иннервация аккомодационного процесса. Стимуляция аккомодации для дали (активация симпатического нерва) приводит к опосредованному расслаблению парасимпатического нерва, который обеспечивает положительную аккомодацию.

Препарат Ирифрин® доказанно нормализует функцию аккомодации. Согласно Федеральным клиническим рекомендациям, курс лечения глазами каплями Ирифрин®/Ирифрин® БК предусматривает ежедневное применение в течение месяца (четыре курса в год), благодаря чему обеспечивается надежный контроль прогрессирования миопии в течение всего года.

В настоящее время на фармацевтическом рынке появился препарат Ирифрин®/Ирифрин® БК в обновленном составе. Ирифрин®/Ирифрин® БК представляет собой сочетание фенилэфрина 2,5% и двух активных компонентов основы – гипромеллозы и гиалуроновой кислоты. Гипромеллоза, присутствующая в составе обоих препаратов, гарантирует постепенное высвобождение действующего вещества,

его химическую инертность и стабильность. Гиалуроновая кислота обеспечивает связывание с муцинами на поверхности глаза и длительное удержание препарата в зоне аппликации. Благодаря этому улучшается фиксация молекулы фенилэфрина на глазной поверхности, повышается его концентрация в передней камере и обеспечивается доставка к цилиарной мышце.

Ирифрин®/Ирифрин® БК – единственный препарат, который в исследованиях продемонстрировал эффективность в контроле прогрессирования миопии. Его уникальная формула с гипромеллозой и гиалуроновой кислотой способствует восстановлению слезной пленки и более глубоко проникновению в структуру глаза.

Препарат Ирифрин®/Ирифрин® БК рекомендуется назначать пациентам с шестилетнего возраста в целях:

- профилактики астиопии и нарушений аккомодации при высоких зрительных нагрузках;
- лечения ложной миопии (нарушений аккомодации);
- профилактики прогрессирования истинной миопии на фоне высокой зрительной нагрузки.

Марина Валерьевна привела клинический пример эффективности применения препарата Ирифрин® БК у восьмилетней пациентки с выраженным перенапряжением аккомодации 2-й степени. Медикаментозная терапия препаратом Ирифрин® БК в течение 30 дней способствовала нормализации аккомодативной функции глаза¹¹. Пациентам старше 12 лет с наиболее выраженным напряжением аккомодации целесообразно назначать комбинированный препарат, в состав которого входят альфа-адреномиметик и м-холинолитик. Именно такую комбинацию

активных веществ (фенилэфрин 5% + тропикамид 0,8%) содержит препарат Мидримакс®. Глазные капли Мидримакс® оказывают воздействие сразу на обе порции цилиарной мышцы.

В представленном клиническом случае назначение 18-летней пациентке с перенапряжением аккомодации 2–3-й степени инстилляцией препарата Мидримакс® с высокой частотой положительно повлияло на объективные показатели аккомодации. Через 30 дней медикаментозного лечения отмечалась нормализация аккомодативной функции глаза¹².

Согласно Федеральным клиническим рекомендациям Минздрава России (2024), для замедления прогрессирования миопии показано назначение глазных капель Ирифрин®/Ирифрин® БК и Мидримакс® курсами четыре раза в год:

- Ирифрин®/Ирифрин® БК – по одной капле на ночь в течение четырех недель;
- Мидримакс® – по одной капле на ночь в течение 2–4 недель.

Как сказала М.В. Махова: «Не ищите замену тому, что работает, в том числе в достижении стабильного мидриаза и прогрессирования нарушений аккомодации». В заключение она сформулировала несколько важных выводов:

- ✓ своевременное выявление патологии на ранней стадии – ключевой фактор профилактики серьезных нарушений в будущем;
- ✓ комплексный подход к терапии прогрессирующей миопии включает сочетание оптических методов контроля с медикаментозными и функциональными методами лечения;
- ✓ при прогрессировании близорукости лечение необходимо начинать как можно раньше для достижения максимального эффекта. ☺

¹¹ Махова М.В., Страхов В.В., Пиликова П.А. Индуцированная сферическая аберрация роговицы и напряжение аккомодации у детей с миопической рефракцией. Российский офтальмологический журнал. 2018; 11 (2): 10–15.

¹² Махова М.В. Анализ лечебного воздействия препарата Мидримакс® на перенапряжение аккомодации у пациентов с ортокератологической коррекцией. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 25–31.