



# Научный подход к коррекции рефракционных нарушений

*Нарушение аккомодации – один из патогенетических факторов развития прогрессирующей миопии у детей и взрослых. Целью профилактики и лечения нарушений аккомодации является предотвращение возникновения или прогрессирования миопии, а также развития необратимых патологических изменений глазного дна. Современным подходам к комплексному лечению и профилактике близорукости у детей и взрослых был посвящен симпозиум, организованный в рамках научно-образовательного проекта «День зрения».*

## Нарушение аккомодации у современных школьников и методы его лечения

Как отметила д.м.н., доцент кафедры глазных болезней Самарского государственного медицинского университета, заведующая детским отделением Самарской областной клинической офтальмологической больницы им. Т.И. Ерошевского Ольга Владимировна ЖУКОВА, близорукостью страдают 40–50% выпускников общеобразовательных школ, лицеев и гимназий. Близорукость у школьников начинается со слабости аккомодации, которая приводит к привычному избыточному напряжению аккомодации (ПИНА) или хроническому спазму аккомодации.

Сегодня хорошо изучена природа ПИНА и спазма аккомодации. Механизм сокращения цилиарной мышцы, относящейся к категории гладких мышц, отличается от механизма сокращения скелетных мышц. Так, для поперечно-полосатых скелетных мышц характерен механизм регуляции сократительной активности, связанный с актином. Миоциты содержат волокна актина и миозина, расположенные вдоль волокна между Z-дисками. Потенциал действия стимулирует образование поперечных миозиновых мостиков – присоединение головок миозиновых

волокон к актиновым волокнам. При участии ионов кальция и аденозинтрифосфорной кислоты происходит быстрое образование миозиновых мостиков с их последующим разъединением и образованием новых мостиков с другими участками актинового волокна. Актиновые волокна втягиваются между миозиновыми, и происходит сокращение мышцы. Перераспределение ионов кальция за доли секунды прекращает мышечное сокращение до поступления следующего потенциала действия. Гладкомышечные волокна не имеют такой упорядоченной структуры. Большое количество волокон актина натянуты между плотными тельцами, аналогами Z-дисков, толстые и короткие волокна миозина находятся между ними, их в 5–10 раз меньше. Кроме того, в гладких мышцах АТФазная активность низкая, поэтому скорость образования миозиновых мостиков и их прикрепления к актину и отсоединения от него низкая. При этом сокращения гладких мышц в основном длительные тонические – иногда продолжаются несколько часов, дней и месяцев. Повторный раздражитель, нанесенный на мышцу во время сокращения, способен вызвать новое

возбуждение и сокращение. Это повторное сокращение складывается с предыдущим, то есть происходит временная суммация сокращений. Суммация нескольких сокращений называется тетанусом. Если повторный раздражитель попадает в фазу расслабления предшествующего сокращения, возникает зубчатый тетанус, если в фазу укорочения – гладкий тетанус. Таким образом, гладкий тетанус возникает в ответ на раздражители большей частоты, чем зубчатый. При спазме аккомодации или ПИНА изменяется состояние цилиарной мышцы, что приводит к развитию зубчатого и гладкого тетануса, который может существовать длительный период времени. Очевидно, слабость аккомодации и избыточное напряжение аккомодации – звенья одной цепи. Исследователи изучали состояние аккомодационной функции у современных школьников методом компьютерной аккомодографии, а также переносимость оптической коррекции при работе вблизи по данным компьютерной аккомодографии<sup>1</sup>. В исследовании участвовало 100 детей в возрасте 10–16 лет, из них 73 (основная группа) с разными степенями миопии и 27 (контрольная группа) с эметропией. Применяли стандартные методы обследования. Аккомодацию изучали на компьютерном аккомодографе. Определяли силу аккомодационного

<sup>1</sup> Жукова О.В., Золотарев А.В., Абида М. Объективные характеристики аккомодации у школьников с прогрессирующей миопией в современных условиях. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2): 57–60.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

ответа на предъявляемый аккомодационный стимул путем вычисления коэффициента аккомодационного ответа (КАО) и характер сокращения волокон цилиарной мышцы за счет определения коэффициента высокочастотного компонента аккомодативных микрофлуктуаций (КМФ). Как известно, КАО показывает соотношение между аккомодационным ответом и аккомодационным стимулом (величину аккомодационного ответа), а КМФ – с какой частотой происходят аккомодационные микрофлуктуации, физиологично сокращается мышца или избыточно спастически.

Методом компьютерной аккомодографии оценивали переносимость оптической коррекции миопии. Школьников с миопией обследовали в начале учебного дня и в конце пятого урока.

Данные аккомодографии здорового глаза в норме должны соответствовать следующим значениям: КАО = 0,7 (0,6–0,8), КМФ = 54,3 мкф/мин (50–62). Анализ аккомодограммы школьников с эметропией, участвующих в исследовании, показал, что уровни КАО и КМФ у них превышают средние нормальные значения ( $0,82 \pm 0,14$  и  $63,81 \pm 1,26$  мкф/мин соответственно), что свидетельствует о наличии спастических элементов в сокращении мышцы.

В группе детей с миопией слабой степени также наблюдались выраженные изменения аккомодативной функции. В среднем КАО был равен  $0,94 \pm 0,27$ , КМФ –  $65,66 \pm 1,14$  мкф/мин. Установлено, что в группах пациентов с миопией слабой степени КАО и КМФ превышали средние нормальные значения. Обнаружен выраженный спастический аккомодационный ответ у большинства детей.

В группах детей с миопией средней и высокой степени КАО был значительно ниже, чем при миопии слабой степени и эметропии ( $0,65 \pm 0,79$

и  $0,59 \pm 0,32$  соответственно), при этом КМФ также превышал нормальные значения ( $63,78 \pm 0,54$  и  $65,52 \pm 0,74$  мкф/мин соответственно). На основании полученных данных можно сделать вывод, что в патогенезе прогрессирующей миопии у современных школьников большое значение имеет спастический компонент аккомодации, что выражается в усилении аккомодационного ответа по отношению к аккомодационному стимулу и патологическом увеличении частоты аккомодационных микрофлуктуаций.

Кроме того, в ходе исследования у 79% школьников наблюдалась плохая переносимость оптической коррекции при работе вблизи после пятого урока.

Полученные данные подтверждают результаты другого отечественного исследования, в котором оценивали эффективность и переносимость ортокератологической коррекции миопии. Через шесть месяцев использования ортокератологических линз у половины пациентов отмечалось перенапряжение аккомодации разной степени<sup>2</sup>. В руководстве для врачей, изданном Экспертным советом по аккомодации и рефракции в 2012 г., представлен алгоритм компенсации и лечения нарушений аккомодации с помощью современных оптических и медикаментозных средств, функционального лечения. Данный алгоритм актуален и сегодня. При слабости цилиарной мышцы для нормализации ее сократительной способности пациентам показаны проведение оптико-рефлекторных тренировок, назначение препаратов кальция и витамина D, антиоксидантных препаратов. Для снятия избыточного напряжения цилиарной мышцы с целью расслабления циркулярной, меридиональной порции и стимуляции радиальной порции цилиарной мышцы ре-

Таблица 1. Результаты лечения препаратом Ирифрин® 2,5% в течение 30 дней

| Показатель                                                                      | До лечения       | После лечения     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| Острота зрения без коррекции                                                    | $0,3 \pm 0,04$   | $0,34 \pm 0,06$   |
| Субъективная рефракция, дптр                                                    | $-1,57 \pm 0,09$ | $-1,29 \pm 0,07$  |
| Запас относительной аккомодации                                                 | $-3,25 \pm 2,02$ | $-6,15 \pm 2,53$  |
| Коэффициент аккомодационного ответа                                             | $0,397 \pm 0,11$ | $0,688 \pm 0,045$ |
| Коэффициент роста аккомодограммы                                                | $1,068 \pm 2,79$ | $3,09 \pm 1,23$   |
| Коэффициент высокочастотного компонента аккомодативных микрофлуктуаций, мкф/мин | $62,2 \pm 6,3$   | $52,18 \pm 5,2$   |

комендовано применение препаратов группы М-холинолитиков и альфа-адреномиметиков<sup>3</sup>.

По словам О.В. Жуковой, наиболее эффективным методом лечения нарушений аккомодации является применение фиксированной комбинации препаратов, в состав которой входит М-холинолитик и альфа-адреномиметик.

В многочисленных исследованиях доказана эффективность лечебного воздействия альфа-адреномиметика фенилэфрина (Ирифрин® и Ирифрин® БК) на тонус цилиарной мышцы и повышение аккомодационного ответа (табл. 1). Доказана и терапевтическая эффективность фиксированной комбинации фенилэфрина и М-холинолитика тропикамида ( $50 + 8$  мг/мл) под торговым названием Мидримакс®.

Показано, что инстилляцией 2,5%-ного раствора Ирифрина в течение четырех недель положительно влияют на характер функционирования цилиарной мышцы у пациентов детского возраста с миопией. На фоне использования Ирифрина почти в два раза возрастает запас относительной аккомодации, КАО увеличивается, тогда как КМФ, напротив, снижается. На аккомодо-

<sup>2</sup> Махова М.В. Анализ лечебного воздействия препарата Мидримакс на перенапряжение аккомодации у пациентов с ортокератологической коррекцией. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 25–31.

<sup>3</sup> Аккомодация. Руководство для врачей / под ред. Л.А. Катаргиной. М.: Апрель, 2012.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

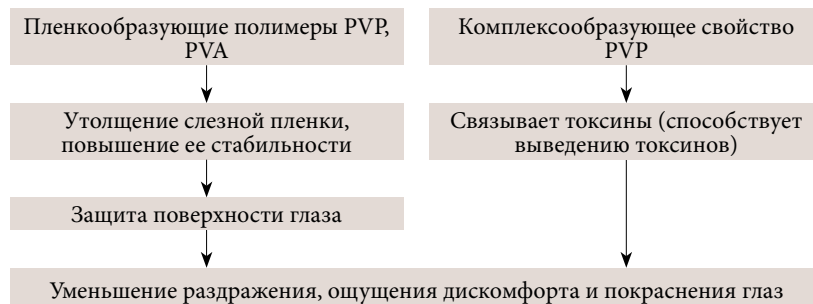


Рис. 1. Регенерирующий эффект препарата Офтолик® (поливиниловый спирт + повидон)

граммах пациентов, получающих Ирифрин®, отмечаются повышение амплитуды аккомодационного ответа, его устойчивости и снижение частотности<sup>4</sup>.

В другом исследовании изучали влияние инстилляций комбинированным препаратом Мидримакс® (фенилэфрин + тропикамид) на состояние аккомодации у детей с ПИНА на фоне миопии слабой степени. В результате проведенной терапии Мидримаксом у пациентов достоверно уменьшилась величина ПИНА, улучшился объем абсолютной аккомодации<sup>5</sup>.

В соответствии с современными клиническими рекомендациями, к медикаментозным средствам для использования в комплексном лечении прогрессирующей и осложненной близорукости относят фенилэфрин (Ирифрин® 2,5% или Ирифрин® БК). Он предназначен для детей с шестилетнего возраста и взрослых для приема один раз в день на ночь в течение четырех недель курсами четыре раза в год. Важно, что Ирифрин® также можно применять с шестилетнего возраста для профилактики астигматизма и нарушений аккомодации у пациентов с высокой зрительной нагрузкой и факторами риска развития миопии.

Комбинация тропикамида с фенилэфрином (Мидримакс®) рекомендована детям с 12 лет и взрослым для лечения нарушения аккомодации

в режиме один раз в день на ночь в течение 2–4 недель.

Препараты Ирифрин® и Мидримакс® характеризуются высокой эффективностью, хорошим профилем безопасности, доступностью и удобством применения. В отличие от других препаратов для лечения нарушений аккомодации препараты Ирифрин® и Мидримакс® содержат гипромеллозу – полисахарид, характеризующийся высокой вязкостью, что увеличивает продолжительность контакта действующего вещества с роговицей. Содержание в составе офтальмологических препаратов гипромеллозы способствует улучшению всасывания действующих веществ, повышению эффективности воздействия, увлажнению глазной поверхности. Все сказанное обеспечивает повышение комфорта пациента при использовании препаратов, а следовательно, приверженности лечению.

Таким образом, в качестве эффективной профилактики развития и прогрессирования нарушений аккомодации у дошкольников и детей младшего школьного возраста целесообразно использовать Ирифрин®. В свою очередь Мидримакс® применяют у детей среднего и старшего школьного возраста и взрослых по одной-две капли на ночь в оба глаза в течение 30 дней, далее перерыв два месяца. При этом школьникам можно

рекомендовать терапию в конце каждой учебной четверти.

Докладчик подчеркнула, что при нарушениях аккомодации как у детей, так и у взрослых часто наблюдается синдром сухого глаза (ССГ). Своевременное назначение увлажняющих препаратов купирует симптомы ССГ, позволяет восстановить стабильность слезной пленки, уменьшить сухость и защитить глаз от осложнений. Сегодня на российском фармацевтическом рынке представлен препарат Офтолик® в форме глазных капель – уникальная комбинация повидона и поливинилового спирта. Повидон в сочетании с поливиниловым спиртом обеспечивает оптимальное увлажнение глазной поверхности. Поливиниловый спирт в комбинации с повидоном проявляет свойства, подобные свойствам компонента слезы муцина, стабилизирует слезную пленку и оказывает защитное воздействие на роговицу. Кроме того, доказан регенерирующий эффект препарата Офтолик® (рис. 1).

Установлено, что комбинация повидона и поливинилового спирта способствует утолщению слезной пленки, обеспечивает защиту поверхности глаза, связывает токсины и уменьшает раздражение, ощущение дискомфорта и покраснение. Офтолик® представляет собой оптимальное сочетание цены и качества. Это доступный препарат с кератопротективным действием, предназначенный для широкого использования.

Завершая выступление, О.В. Жукова отметила необходимость комплексного подхода к профилактике и лечению нарушений аккомодации у школьников. Наряду с эффективными методами медикаментозного лечения терапия нарушений аккомодации должна включать правильную очковую коррекцию миопии, оптико-рефлекторные тренировки, витаминные препараты.

<sup>4</sup> Жукова О.В., Егорова А.В., Мыкольников Е.С. Влияние 2,5% Ирифрина на функцию цилиарной мышцы и ее оценка методом компьютерной аккомодографии. Офтальмологический журнал Казахстана. 2013; 2–3: 74–76.

<sup>5</sup> Воронцова Т.Н. Результаты медикаментозной терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей и студентов. Российский офтальмологический журнал. 2016; 9 (2): 18–21.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

### Новые данные исследований о состоянии аккомодации при высокой зрительной нагрузке у детей школьного возраста

**Н**овые данные о состоянии аккомодации при высокой зрительной нагрузке у детей школьного возраста представила заведующая детским отделением Офтальмологической клиники инновационных технологий, ассистент кафедры офтальмологии Ярославского государственного медицинского университета Марина Валерьевна МАХОВА. Она подчеркнула, что зрительная нагрузка – одна из основных причин развития миопии в школьном возрасте. Ограничение зрительной нагрузки и использование методов снятия зрительного напряжения способны предотвратить или уменьшить частоту развития миопии у школьников.

Серьезная зрительная нагрузка у школьников, как правило, начинается с третьего-четвертого класса. Именно в эти годы чаще всего развивается близорукость. Для глаз вредна не столько сама нагрузка, сколько длительная и непрерывная зрительная работа. У подростков в силу физиологических особенностей

преобладает влияние симпатического отдела нервной системы, поэтому у них чаще наблюдаются признаки избыточного перенапряжения аккомодации.

В последние годы при обследовании пациентов подросткового возраста с разными видами нарушений аккомодации нередко обнаруживается микрофлуктуационный эксцесс<sup>6</sup>. При этом состоянии увеличенная частота микроамплитудных колебаний сама по себе утомляет аккомодационное мышечное волокно, уменьшается время для распознавания мозгом. Чем выше частота микроамплитудных колебаний аккомодационной мышцы, тем меньше времени необходимо для распознавания наиболее благоприятного положения цилиарной мышцы при рассмотрении конкретного объекта. Поэтому сам факт получения высокочастотного ответа (микрофлуктуационного эксцесса) указывает на дополнительную нагрузку, которую испытывает аккомодационная мышца. Это

можно рассматривать как предиктор перенапряжения аккомодационной мышцы. Известно, что следствием перенапряжения аккомодации является астигматизм (головная боль, быстрая зрительная утомляемость и др.).

Механическое напряжение цилиарного тела и хрусталика во время аккомодации вызывает натяжение и сдвиг хориоидеи, ограничивает рост глаза в экваториальном направлении и ускоряет его аксиальный рост. Это еще один механизм влияния избыточного напряжения аккомодации на рефрактогенез.

Зрительная нагрузка во время школьных занятий приводит к напряжению аккомодационного аппарата и изменению рефракции в сторону ее миопизации, что является основной причиной развития миопии в школьном возрасте. Ограничение зрительной нагрузки и использование методов снятия зрительного напряжения способны предотвратить или уменьшить рост частоты миопии среди школьников.

В исследовании изучали применение медикаментозного препарата Ирифрин® 2,5% и Ирифрин® БК в целях профилактики

**Таблица 2. Результаты исследования применения глазных капель Ирифрин® и Ирифрин® БК в качестве профилактики перенапряжения аккомодации**

| Показатель                                  | Первая группа (66 глаз) | Вторая группа (30 глаз) |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Возраст, лет                                | 13,45 ± 2,88            | 14,02 ± 2,15            |
| Рефракция манифестная до исследования, дптр | -2,99 ± 1,86            | -2,58 ± 0,03            |
| Острота зрения с коррекцией до исследования | 0,99 ± 0,02             | 0,99 ± 0,03             |
| КАО до исследования                         | 0,86 ± 0,04             | 0,86 ± 0,04             |
| КМФ до исследования                         | 58,25 ± 2,42            | 59,41 ± 1,14            |
| Рефракция манифестная через 5 месяцев, дптр | -2,92 ± 1,89            | -2,66 ± 1,052           |
| Острота зрения с коррекцией через 5 месяцев | 0,99 ± 0,01             | 0,89 ± 0,08             |
| КАО через 5 месяцев                         | 0,85 ± 0,03             | 0,87 ± 0,08             |
| КМФ через 5 месяцев                         | 57,55 ± 2,41            | 64,44 ± 1,98            |

<sup>6</sup> Махова М.В., Страхов В.В. Взаимосвязь аккомодографических и субъективных критериев различных видов нарушений аккомодации. Российский офтальмологический журнал. 2019; 12 (3): 13–19.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

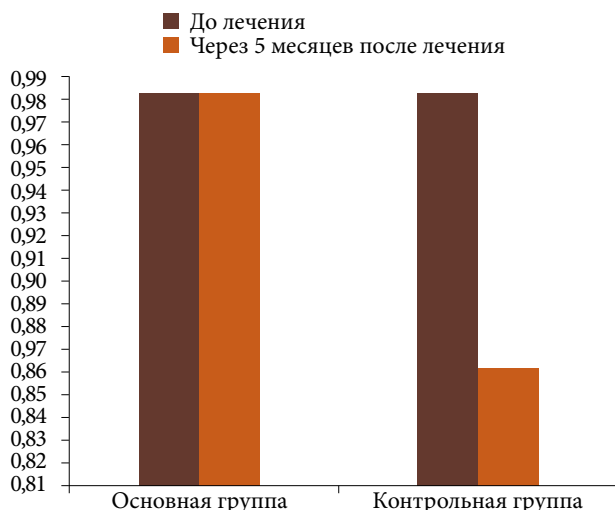


Рис. 2. Динамика максимально корригированной остроты зрения

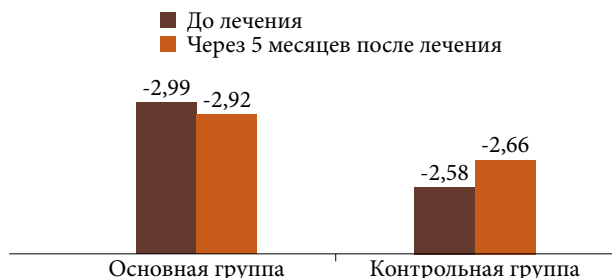


Рис. 3. Динамика манифестной рефракции

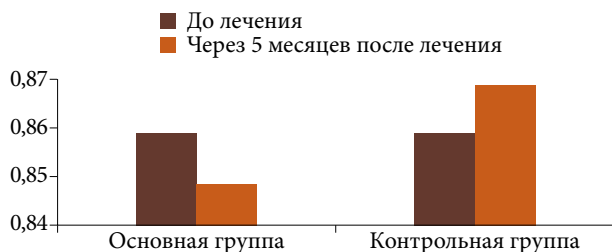


Рис. 4. Динамика КАО

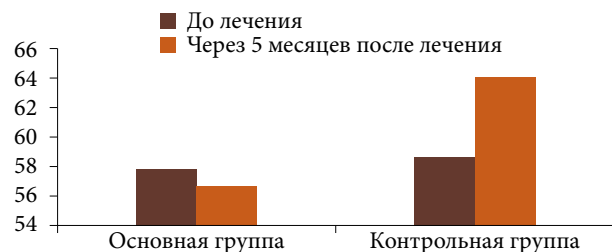


Рис. 5. Динамика КМФ

перенапряжения аккомодации у школьников в период высоких зрительных нагрузок<sup>7</sup>. В исследовании участвовало 48 школьников (96 глаз) в возрасте 11–12 лет с нормальной аккомодативной функцией глаза и миопической рефракцией от -2,5 до -3,0 с оптической коррекцией монофакторными контактными линзами. Были сформированы две группы: основная (группа исследования; 66 глаз) и контрольная (30 глаз). В основную группу вошли школьники с нормальной аккомодацией, которые с профилактической целью закапывали препарат Ирифрин® 2,5% или Ирифрин® БК ежедневно на ночь по две капли в каждый глаз в течение 30 дней, затем два месяца перерыв и повторный 30-дневный курс инстилляций данных препаратов. Исследование аккомодации на аккомодографе Speedy-i проводили с использованием КАО и КМФ до лечения и через 30 дней после последней инстилляции препаратов Ирифрин® 2,5% и Ирифрин® БК. В контрольной группе исследование аккомодации проводили на первом приеме и через пять месяцев.

Результаты исследования продемонстрировали, что острота зрения с коррекцией в основной группе через пять месяцев профилактического применения препаратов Ирифрин® 2,5% и Ирифрин® БК практически не изменилась, тогда как в контрольной группе она статистически значимо снизилась (табл. 2).

Манифестная рефракция в основной группе статистически значимо снизилась с  $-2,99 \pm 1,86$  до  $-2,92 \pm 1,89$  дптр. В контрольной группе наблюдалось повышение манифестной рефракции с  $-2,58 \pm 0,03$  до  $-2,66 \pm 1,052$  дптр. После пяти месяцев профилактического применения препаратов Ирифрин® 2,5%

и Ирифрин® БК в основной группе наблюдалось снижение КАО в пределах нормальных значений с  $0,86 \pm 0,04$  до  $0,85 \pm 0,03$  и КМФ с  $58,25 \pm 2,42$  до  $57,55 \pm 2,41$ . В контрольной группе через пять месяцев наблюдалось повышение КАО с  $0,86 \pm 0,04$  до  $0,87 \pm 0,08$  и КМФ с  $59,41 \pm 1,14$  до  $64,44 \pm 1,98$ , что свидетельствовало о перенапряжении аккомодации средней степени (рис. 2–5).

Полученные данные позволили сделать вывод, что для восстановления и сохранения нормальной аккомодативной функции глаза и профилактики нарушений аккомодации в период зрительного напряжения во время школьных и внешкольных занятий целесообразно в комплекс лечебно-профилактических мероприятий, предусматривающих гигиену зрения (освещенность, правильная посадка, подбор мебели в соответствии с ростом учеников и т.д.), укрепление физического здоровья школьников, соблюдение режима зрительной нагрузки и отдыха, полноценное питание, включать медикаментозные препараты Ирифрин® 2,5% и Ирифрин® БК курсами по четыре раза в год с профилактической целью в соответствии с клиническими рекомендациями.

В заключение М.В. Махова отметила, что перспективным методом профилактики нарушений аккомодации в период выраженных зрительных нагрузок является применение витаминно-минерального комплекса для глаз Офтолик®, который содержит 17 активных компонентов, включая лютеин, ресвератрол, коэнзим Q10, витамины С, Е, обладающие антиоксидантными свойствами, а также витамины группы В, известные своими нейротропными свойствами.

<sup>7</sup> Махова М.В. Новые данные исследования о состоянии аккомодации при высокой зрительной нагрузке у детей школьного возраста. Эффективная фармакотерапия. 2024; 20 (47): 6–10.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

### Результаты медикаментозной терапии привычного избыточного напряжения аккомодации у школьников и студентов

Ведущий специалист клиники «Современные медицинские технологии» (Санкт-Петербург), к.м.н., член Экспертного совета по аккомодации и рефракции Татьяна Николаевна ВОРОНЦОВА акцентировала внимание коллег на практических вопросах лечения ПИНА у школьников и взрослых. Она отметила, что миопия широко распространена в современном мире и имеет тенденцию к еще большему распространению. Как правило, миопия развивается в школьном возрасте и прогрессирует до 18–20 лет, а иногда и в более старшем возрасте. Своевременная коррекция нарушений аккомодации в детском возрасте может остановить развитие и прогрессирование миопии.

При ведении детей и взрослых с миопией необходимо придерживаться стандартов, указанных в федеральных клинических рекомендациях по лечению миопии у детей и взрослых 2024 г.<sup>8</sup>

Как известно, к основным факторам риска возникновения и прогрессирования близорукости относят генетическую предрасположенность, ослабление аккомодации, слабость склеры. Одним из частых сопутствующих факторов риска миопии являются ранние и интенсивные зрительные нагрузки на близком расстоянии.

В детской популяции выделяется группа риска возникновения и прогрессирования близорукости, в которую входят дети со сниженной аккомодацией и дети, которые рано начинают читать.

В научных исследованиях доказана прямая связь между нарушениями аккомодации и развитием близорукости у детей.

К возникновению миопии прежде всего приводят ПИНА и слабость аккомодации. При этом следует отделять ПИНА от истинного спазма аккомодации.

В современной клинической практике для определения аккомодационной функции глаза широко используется аккомодография – современный объективный метод исследования состояния цилиарной мышцы. В ходе исследования пациенту предъявляется определенный зрительный стимул, в ответ на который цилиарная мышца должна сократиться. В норме аккомодограмма должна быть устойчивой и иметь постоянный нарастающий ход. Если цилиарная мышца сокращается в нормальном диапазоне, то цветовая палитра желто-зеленого цвета. При интенсивном сокращении цилиарной мышцы на аккомодограмме появляются оранжевые и даже красные тона.

При выявлении у пациента нарушения аккомодации, способствующего развитию и прогрессированию миопии, следует дифференцировать ПИНА и слабость аккомодации. Так, при ПИНА пациента беспокоит медленное, постепенное снижение остроты зрения, как правило связанное с нарастающей зрительной нагрузкой. При слабости аккомодации пациента в основном беспокоит быстрая утомляемость при зрительной нагрузке. Ближайшая точка ясного видения при ПИНА приближена глазом, при слабости аккомодации – отдалена. Кроме того, аккомодационный ответ при ПИНА нередко усилен, а при слабости аккомодации практически всегда снижен.

Докладчик проиллюстрировала сказанное на примерах.

*Девочка, 7 лет.* Жалобы на снижение остроты зрения обоих глаз. Из анамнеза известно, что она пользуется гаджетами на протяжении 18–20 часов в день. При осмотре острота зрения без коррекции снижена ( $OD = 0,2$ ,  $OS = 0,2$ ), со сферической коррекцией выявлено небольшое снижение корригируемой остроты зрения. Ближайшая точка ясного видения находится на расстоянии 5 см. Девочке назначен Цикломед® 1% на три дня. На четвертый день циклоплегии острота зрения без коррекции резко повысилась ( $OD = 0,7$ ,  $OS = 0,8$ ). Поскольку у ребенка наблюдается явная зависимость от гаджетов, ее направили на консультацию к неврологу. Несмотря на полученное лечение, у девочки имели место рецидивы ПИНА. По данным аккомодографии, аккомодационный ответ усилен, нерегулярный, меняется скачкообразно.

*Девочка, 10 лет.* Жалобы на снижение зрения вблизи, раздвоение контуров букв, двоение строчек. Учится в третьем классе, занимается в художественной школе, увлекается бисероплетением. При осмотре острота зрения без коррекции высокая ( $OD = 0,7$ ,  $OS = 0,8$ ), с минусовой коррекцией видит единицу. Ближайшая точка ясного видения на расстоянии 30 см. Острота зрения для близи:  $OD = 0,4$ ,  $OS = 0,4$ . Девочке выполнена экспресс-циклоплегия Цикломедом. При последующем осмотре определена гиперметропия слабой степени (+1 дптр). Девочке выписаны очки для постоянного ношения ( $OU\ sph + 0,5\ D$ ), астенопических жалоб нет. На аккомодограмме – характерные признаки слабости аккомодации, значительное снижение амплитуды аккомодационного ответа. Слабость аккомодации часто сопутствует ПИНА, приводит к развитию осевой миопии и ее дальнейшему прогрессированию.

<sup>8</sup> Федеральные клинические рекомендации по лечению миопии у детей и взрослых. Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». М., 2024.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

Основные направления лечения ПИНА: расслабление цилиарной мышцы, нормализация ее тонуса на фоне рациональной очковой коррекции, гигиены зрительного труда и применения антиоксидантов.

Согласно клиническим рекомендациям, систематическое воздействие на аппарат аккомодации с целью профилактики возникновения и прогрессирования миопии позволяет нормализовать тонус аккомодации, повысить работоспособность цилиарной мышцы, усилить метаболическую активность клеток цилиарного тела и улучшить гемодинамику глаза<sup>8</sup>.

В качестве медикаментозной терапии ПИНА используются М-холинолитики, альфа-адреномиметики, комбинированные препараты, витамины и антиоксиданты. По словам Т.Н. Воронцовой, назначая тот или иной лекарственный препарат ребенку, необходимо помнить, что на фоне лечения могут развиваться побочные эффекты. Так, несмотря на доказанную эффективность 1%-ного атропина в стабилизации миопии, его длительное применение у детей может приводить к развитию общих психосоматических реакций, прогрессированию миопии в отдаленном периоде<sup>9</sup>. Возможно, прогрессирование миопии происходит потому, что 1%-ный атропин ослабляет и без того слабую цилиарную мышцу.

Согласно федеральным клиническим рекомендациям, использование 1%-ного атропина у взрослых и детей с семи лет с миопией показано только в экспертных и особых случаях (истинные спазмы аккомодации) с целью создания

условий максимальной циклоплегии<sup>8</sup>.

Циклопентолата гидрохлорид 1% (Цикломед®) обладает хорошим циклоплегическим эффектом, у него минимальный остаточный тонус аккомодации. Циклопентолата гидрохлорид 1% способствует повышению остроты зрения. Рекомендован при миопии у взрослых и детей. Циклопентолата гидрохлорид 1% считается золотым стандартом циклоплегии. Целесообразно использовать двукратные инстилляци циклопентолата гидрохлорида в качестве холиноблокатора у детей и взрослых с прогрессирующей миопией для создания достаточной циклоплегии<sup>8</sup>.

Тропикамид характеризуется значительно меньшим циклоплегическим эффектом, но способствует уменьшению астиопии. В клинических рекомендациях сказано, что тропикамид вызывает менее глубокую, чем 1%-ный циклопентолат, циклоплегию. Для циклоплегии он отдельно не используется<sup>8</sup>.

В зарубежных и отечественных исследованиях показано влияние альфа-адреномиметиков, в первую очередь фенилэфрина, на аккомодацию. В частности, в российском исследовании изучали влияние Ирифрина 2,5% на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией<sup>10</sup>. Результаты исследования показали, что включение инстилляций 2,5%-ного раствора Ирифрина в схему лечения миопии снижает темп ее прогрессирования и повышает запасы относительной аккомодации. Анализ изменений длины передне-задней оси глаза продемонстрировал минимальный прирост у пациентов группы терапии

Ирифрином по сравнению с пациентами контрольной группы.

В настоящее время в России разрешен к применению единственный комбинированный препарат, содержащий М-холинолитик (тропикамид 0,8%) и адреномиметик (фенилэфрин 5%) Мидримакс®. В многочисленных исследованиях доказана эффективность и безопасность препарата Мидримакс® при прогрессирующей близорукости, лечении расстройств аккомодации.

Т.Н. Воронцова представила результаты собственного исследования, в котором сравнивали эффективность М-холинолитиков короткого действия, альфа-адреномиметиков и их комбинации при ПИНА. Обследовано 107 пациентов (198 глаз) в возрасте 8–22 лет с ПИНА на фоне миопии слабой степени. Пациенты были разделены на пять групп. В первой группе назначали циклопентолата гидрохлорид (Цикломед® 1%), во второй – тропикамид, в третьей – фенилэфрин 2,5% (Ирифрин®), в четвертой – тропикамид и фенилэфрин 2,5% (Ирифрин®), в пятой – Мидримакс® (тропикамид + фенилэфрин). В течение одного месяца участникам исследования ежедневно на ночь закапывали по одной капле одного из препаратов. Анализ динамики выраженности ПИНА на фоне терапии исследуемыми препаратами показал наибольшую эффективность препаратов Мидримакс® и Цикломед®. Объем абсолютной аккомодации ожидаемо увеличился в группах терапии Ирифрином, комбинированной терапии Ирифрином и тропикамидом и препаратом Мидримакс®. Терапия препаратом Мидримакс® привела также

<sup>9</sup> Петухов В.М., Медведев А.В. Особенности возникновения и прогрессирования школьной близорукости в условиях современного учебного процесса и ее профилактика. Учебно-методическое пособие для врачей-офтальмологов, интернов, ординаторов и врачей общей практики, учебное пособие для системы послевузовской подготовки врачей-офтальмологов и врачей общей практики. Самара: Офорт, СамГМУ, 2004.

<sup>10</sup> Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Филинова О.Б. Влияние 2,5% Ирифрина на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией. Российский офтальмологический журнал. 2010; 3 (2): 30–33.



## XII Научно-образовательное мероприятие «День зрения – 2025»

к нормализации и улучшению всех показателей аккомодограммы (рис. 6)<sup>11</sup>.

Таким образом, терапия препаратом Мидримакс®, содержащим тропикамид и фенилэфрин, наиболее эффективна у пациентов с ПИНА на фоне миопии слабой степени. В результате лечения у всех пациентов снижаются величины ПИНА, выраженность напряжения аккомодации, а также достоверно увеличивается объем абсолютной аккомодации.

В исследованиях российских авторов установлена связь осложненного течения миопии с нарушением антиоксидантных защитных механизмов. При осложненной миопии общая антиокислительная активность плазмы крови резко падает, поэтому в схему терапии пациентов с миопией необходимо включать антиоксиданты и микроэлементы<sup>12</sup>.

Доказано, что цинк участвует в метаболизме коллагена и протеогликанов и является мощным антиоксидантом. Цинк способствует стабилизации и защите клеточных мембран от повреждающего действия свободных радикалов<sup>12</sup>. В исследованиях показано, что содержание цинка в волосах пациентов с миопией высокой степени в 1,7–2 раза выше, чем у лиц с эметропией<sup>12</sup>.

Достоверные изменения уровня микроэлементов – значительные нарушения обмена цинка, железа и меди в организме детей с прогрессирующей миопией особенно выражены в возрасте 12–15 лет. В этом периоде наблюдается пик усиления рефракции и развития миопических осложнений.

Очевидно, добавление к схеме лечения миопии и ПИНА у подростков и взрослых антиоксидантных препаратов, содержащих необходимые для нормализации

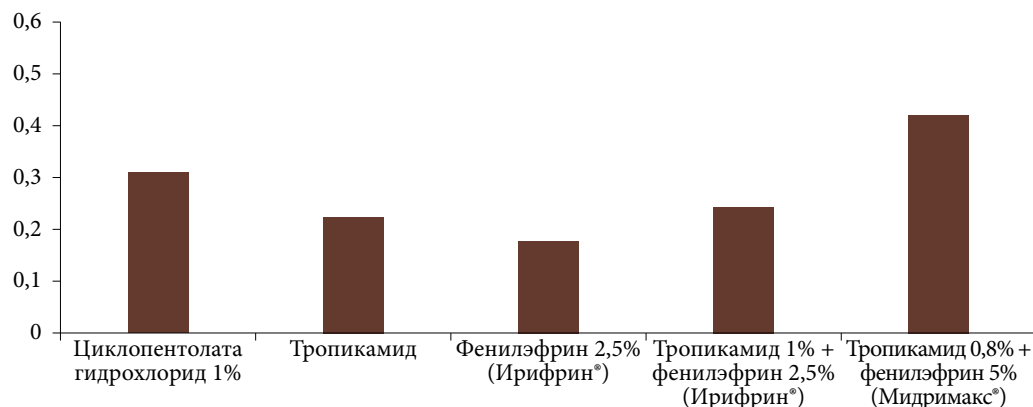


Рис. 6. Динамика выраженности ПИНА на фоне терапии

аккомодационных функций глаза витамины и микроэлементы, эффективно в целях профилактики прогрессирования нарушений аккомодации.

Витаминно-минеральный комплекс для глаз Офтолик® содержит 17 активных компонентов, включая лютеин с зеаксантином, ресвератрол, коэнзим Q10, цинк, медь и витамины группы В. Одним из сильных природных антиоксидантов считается ресвератрол. В ходе исследований выявлены нейропротективный, противовоспалительный, антиангиогенный и кардиопротективный эффекты ресвератрола. В свою очередь лютеин – мощный антиоксидант, предотвращающий повреждение клеток глаза.

Витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>) активно участвуют в метаболизме глаза, обладают нейропротективными свойствами. Кроме того, в состав витаминно-минерального комплекса входят ликопин, витамин А (провитамин бета-каротин), витамин С, витамин Е, селен.

По словам докладчика, состав комплексного препарата Офтолик® характеризует более высокое содержание лютеина, ресвератрола, витамина С, витамина Е, цинка,

меди по сравнению с другими витаминно-минеральными добавками, представленными на российском фармацевтическом рынке.

В клинических рекомендациях «Миопия» наравне с указаниями по выявлению групп риска, необходимости соблюдения режима зрительной нагрузки, очковой коррекции, выполнения домашних упражнений для тренировки аккомодации рекомендуется использование препаратов с комплексным антиоксидантным действием<sup>13</sup>.

Подводя итог, Т.Н. Воронцова констатировала, что нарушения аккомодации у детей и взрослых требуют выбора оптимальной коррекции, соблюдения режима зрительной нагрузки и медикаментозного лечения. В комплексном лечении нарушений аккомодации и в целях профилактики прогрессирования миопии у детей и взрослых эффективны и безопасны препараты Ирифрин®, Ирифрин® БК, Мидримакс®, Цикломед®, Офтолик®. Медикаментозное лечение проводится совместно с оптической коррекцией и функциональным лечением курсами четыре раза в год с целью оптимизации рефрактогенеза и профилактики прогрессирования миопии. ●

<sup>11</sup> <https://eyepress.ru/article/komp-yuternyy-zritel-nyy-sindrom-chetvert-veka-protivorechiy-satellitnyy-simpozi>.

<sup>12</sup> Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П. Антиоксиданты и микроэлементы в лечении прогрессирующей миопии и других заболеваний глаз. Вестник оптометрии. 2005; 1: 28–30.

<sup>13</sup> Диагностика и лечение близорукости у детей. Федеральные клинические рекомендации. Межрегиональная общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». М., 2013.