

Межрегиональная общественная организация
«Ассоциация врачей-офтальмологов»

Федеральные клинические рекомендации

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БЛИЗОРУКОСТИ У ДЕТЕЙ

Москва 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение
2. Методология
3. Определение, факторы риска возникновения близорукости, группы риска, связь близорукости с общим состоянием здоровья и физического развития детей.
4. Клиническая классификация близорукости
5. Клинические формы близорукости
 - 5.1. Врожденная близорукость
 - 5.2. Раноприобретенная близорукость
 - 5.3. Близорукость, приобретенная в школьном возрасте
6. Диагностика близорукости (основные и дополнительные* методы исследования)
 - 6.1. Жалобы и анамнез
 - 6.2. Исследование остроты зрения
 - 6.3. Исследование рефракции (центральной и периферической*)
 - 6.4. Исследование аккомодации
 - 6.4.1. Субъективные методы исследования аккомодации
 - 6.4.2. Объективные методы исследования аккомодации*
 - 6.5. УЗИ-исследование (ПЗО, ПД, АПС*)
 - 6.6. Офтальмоскопия центральных и периферических отделов глазного дна
 - 6.6.1. Методы обследования глазного дна
 - 6.6.2. Периферические дистрофии сетчатки при миопии
 - 6.6.3. Лечение ретинальных дефектов
 - 6.7. Тонометрия
 - 6.8. Периметрия
 - 6.9. Аберрометрия*
 - 6.10. Видеокератография*
 - 6.11. УЗ-доплерография*
7. Факторы прогноза течения близорукости

- 7.1. Определение ЗОА
- 7.2. Определение привычного тонуса аккомодации
- 7.3. Прогнозирование осложненного течения близорукости по АПС в области экватора и заднего полюса глаза*
- 7.4. Вегетативный индекс Кердо*
- 7.5. Тонус покоя аккомодации*
- 7.6. Корнеальный гистерезис (КГ)*
- 7.7. Исследование слезы (АОА, ХЛ)*
- 7.8. Уровень кортизола в сыворотке крови*
- 7.9. Определение гипермобильности суставов*
8. Коррекция близорукости
 - 8.1. Очковая коррекция
 - 8.2. Контактные линзы
 - 8.3. Ортокератологические контактные линзы
 - 8.4. Лазерная рефракционная хирургия у детей
9. Лечение близорукости
 - 9.1. Аппаратное (функциональное) лечение близорукости
 - 9.2. Медикаментозное лечение
 - 9.3. Склероукрепляющее лечение
 - 9.3.1. «Малая» склеропластика (малоинвазивные склероукрепляющие вмешательства)
 - 9.3.2. «Большая» склеропластика
 - 9.3.3. Повторные вмешательства
 - 9.3.4. Склероукрепляющее лечение высокой осложненной и врожденной миопии со стафиломой склеры.
10. Профилактика возникновения, прогрессирования и осложненного течения миопии.
11. Алгоритм обследования детей с близорукостью
12. Алгоритм коррекции и лечения детей с близорукостью

* - дополнительные методы исследования

ВВЕДЕНИЕ

Близорукость – наиболее частый дефект зрения, который встречается у каждого 3-4 взрослого жителя России. Частота близорукости в развитых странах мира составляет 19-42%, достигая в некоторых странах Востока 70%. У школьников младших классов частота близорукости составляет 6-8%, у старших школьников увеличивается до 25-30%. В гимназиях и лицеях этот показатель достигает 50%. Наряду с частотой миопии увеличивается и ее степень, достигая 6,0дптр и более у 10-12% близоруких.

По итогам Всероссийской диспансеризации заболеваемость детей и подростков миопией за последние 10 лет выросла в 1,5 раза. В США и Европе за последние 2-3 десятилетия частота близорукости увеличилась в 1,5 раза, в Китае, Гонг-Конге, Тайване - в 2 раза и более.

Несмотря на несомненные успехи, достигнутые в последние годы в профилактике и лечении этого заболевания, оно нередко приводит к развитию необратимых изменений глазного дна и к существенному снижению зрения в молодом трудоспособном возрасте.

Условия для возникновения осложненной близорукости закладываются в период активного прогрессирования близорукости, совпадающий с обучением в школе. Выявление, профилактика развития и прогрессирования миопии и ее осложнений должна проводиться именно в этот период.

Модель рефрактогенеза, свойственного близорукости, разработана Э.С.Аветисовым – трехфакторная теория происхождения близорукости. Эта теория предполагает, что основными факторами происхождения и прогрессирования близорукости служат ослабленная аккомодация, наследственная предрасположенность и ослабление прочностных свойств склеры.

Общие заболевания организма, слабость опорной соединительной ткани и другие факторы, которым нередко отводится ведущая роль в происхождении миопии, благоприятствуют тому, чтобы причина (работа на близком расстоянии в условиях слабой аккомодационной способности) перешла в следствие (миопическую рефракцию).

Национальный протокол диагностики и лечения миопии у детей разработан с учетом «Порядка оказания медицинской помощи детям при заболеваниях глаза, его придаточного аппарата и орбиты», утвержденного приказом МЗ РФ № 442н от 25.10.2012г. (зарегистрирован в Минюсте России 20.12.2012г. № 26208), в котором представлены базовые положения по организации офтальмологической помощи детям. В отличие от «Порядка», где изложены основные этапы оказания офтальмологической помощи детям, «Федеральные клинические рекомендации» - методические рекомендации для врачей, где детально прописаны все этапы оказания офтальмологической помощи и дифференцированные подходы в различных ситуациях с учетом принципов доказательной медицины.

2. Методология

Методы, использованные для сбора/селекции доказательств: поиск в электронных базах данных; анализ современных научных разработок по проблеме миопии у детей в России и за рубежом; обобщение практического опыта Российских и зарубежных коллег.

При отборе публикаций, как потенциальных источников доказательств, использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее достоверности. Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что в свою очередь влияет на силу вытекающих из нее рекомендаций.

Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать прежде

всего, насколько интерпретация доказательств, лежащих в основе рекомендаций, достоверна, и доступна для практических врачей и пациентов.

Получены комментарии со стороны врачей-офтальмологов, занимающихся проблемой миопии, и врачей первичного звена в отношении доходчивости изложения и важности рекомендаций, как рабочего инструмента повседневной медицинской практики.

Комментарии, полученные от экспертов, тщательно систематизировались и обсуждались председателями и членами рабочей группы. Каждый пункт обсуждался. Рекомендованные в результате обсуждения изменения и дополнения, вносились в текст рекомендаций.

Консультация и экспертная оценка.

Проект рекомендаций был представлен для обсуждения на заседании профильной комиссии, проводимой в рамках РООФ-2013. Предварительная версия была представлена для широкого обсуждения на сайте Минздрава РФ для того, чтобы лица, не участвовавшие в конференции и заседании профильной комиссии, имели возможность принять участие в обсуждении и совершенствовании рекомендаций.

3. Определение, факторы риска возникновения близорукости, группы риска, связь близорукости с общим состоянием здоровья и физического развития детей

Близорукость (миопия, от греч. *muo* – шурю и *ops* - глаз) – несоразмерный вид рефракции глаза, при котором параллельные лучи света фокусируются перед сетчаткой, а на сетчатке формируется круг светорассеяния. Миопия - наиболее частая причина ухудшения остроты зрения вдаль. При неблагоприятном течении миопия становится причиной развития ретинальных осложнений, косоглазия, снижения корригированной остроты зрения, в тяжелых случаях ведет к инвалидности в трудоспособном возрасте.

Факторы риска возникновения и прогрессирования близорукости

Факторы	Описание
Основные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генетическая предрасположенность 2. Ослабление аккомодации 3. Слабость склеры
Сопутствующие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ранние и интенсивные зрительные нагрузки на близком расстоянии, использование компьютеров и гаджетов
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Недостаточное физическое развитие 3. Эндокринные изменения в организме в период полового созревания 4. Недостаток кальция, гиповитаминоз 5. Снижение иммунитета 6. Коэффициент $P_a/\text{рост} < 0,45$, где P_a – среднее динамическое давление 7. Неблагоприятная экология, неправильное питание 8. Усиление катаболических процессов соединительной ткани (возрастание активности гиалуронидазы сыворотки крови, увеличение экскреции гликозаминогликанов и коллагена, повышение уровня свободного оксипролина крови)

Группы риска возникновения и прогрессирования близорукости

Дети близоруких родителей
Дети с близорукостью, впервые выявленной в дошкольном возрасте
Дети с гиперметропией менее +0,5дптр при поступлении в школу
Дети со сниженной аккомодацией (объемом и запасами аккомодации, аккомодационным ответом)
Дети с ПИНА и/или эзофорией
Дети, рано начавшие читать
Дети, посещающие гимназии, лицеи и пр.

Ослабленные, длительно и часто болеющие и/или имеющие хронические заболевания дети
--

Дети, проживающие в неблагоприятных климатических и экологических зонах

Состояние здоровья детей определяет здоровье общества и будущее нации, поскольку от него зависит готовность к школьному обучению, возможность профессиональной реализации, пригодность к службе в вооруженных силах, репродуктивный потенциал. На развитие и прогрессирование близорукости оказывает влияние общее состояние здоровья и физического развития. У детей с миопией чаще, чем у здоровых детей, в анамнезе выявляют корь, скарлатину, дифтерию, тонзиллит, ревматизм, туберкулез, инфекционный гепатит и др. Среди детей с низким физическим развитием близоруких заметно больше, чем среди их сверстников с физическим развитием выше среднего. У 96% детей с близорукостью выявляются общесоматические заболевания. Близорукости часто сопутствуют заболевания ЦНС, ЖКТ, ССС, ЛОР-органов, нарушения осанки. При миопии снижено содержание кальция в крови и волосах, отмечается дисбаланс содержания других микроэлементов, часто снижены основной обмен и пульсовое давление и повышено минимальное артериальное давление, что ухудшает физиологическое состояние склеры и способствуют ее растяжению.

4. Клиническая классификация близорукости (по Э.С. Аветисову).

По степени

1. Слабой степени (до 3,0 дптр)
2. Средней степени (3,25-6,0 дптр)
3. Высокой степени (более 6,25 дптр)

По времени появления (клинические формы близорукости)

1. Врожденная
2. Рано приобретенная (в дошкольном возрасте)

3. Приобретенная в школьном возрасте
4. Поздно приобретенная (во взрослом состоянии)

По разнице рефракции двух глаз

1. Изометропическая
2. Анизометропическая

По наличию или отсутствию астигматизма

1. Без астигматизма
2. С астигматизмом

По течению

1. Стационарная
2. Медленно прогрессирующая (менее 1,0 дптр в течение года)
3. Быстро прогрессирующая (1,0 дптр и более в течение года)

По наличию или отсутствию осложнений

1. Неосложненная
2. Осложненная
 - хориоретинальная (околодисковая, макулярная, периферическая, распространенная)
 - витреальная
 - геморрагическая
 - смешанная
 - осложненная глаукомой
 - осложненная катарактой

По стадии функциональных изменений при осложненном течении

- I. Острота зрения 0,8-0,5
- II. Острота зрения 0,4-0,2
- III. Острота зрения 0,1-0,05
- IV. Острота зрения 0,04 и ниже

5. Клинические формы близорукости

У детей по возрастному периоду возникновения целесообразно различать врожденную, рано приобретенную и приобретенную в школьном возрасте миопию.

5.1. Врожденная близорукость

Врожденная миопия – особая форма, которая формируется в период внутриутробного развития плода. Принято считать врожденной миопию средней и высокой степени, выявленную в возрасте до 3 лет. Постановке диагноза помогают также косвенные признаки: снижение корригированной остроты зрения, наличие астигматизма более 1,0дптр, характерные изменения диска зрительного нерва и макулы. Особенность врожденной миопии - как правило, низкая корригированная острота зрения. Причинами этого являются органические изменения в зрительной системе и относительная амблиопия, связанная с длительным проецированием на сетчатку неясных изображений предметов внешнего мира. Такая амблиопия обычно требует плеоптического лечения.

5.2. Рано приобретенная близорукость

Рано приобретенная близорукость возникает в дошкольный период и часто имеет склонность к быстрому прогрессированию, что указывает на роль склерального фактора в ее происхождении. Последний может оказывать отрицательное влияние и на течение миопии, связанной с ранним приобщением детей к зрительной работе на близком расстоянии.

5.3. Близорукость приобретенная в школьном возрасте

Встречается наиболее часто. Решающее значение в развитии «школьной» миопии придается зрительной работе на близком расстоянии, особенно при неблагоприятных гигиенических условиях, отягощенной наследственности и слабости аккомодации. Напряженная зрительная работа на близком расстоянии становится для глаз непосильной нагрузкой. Сигнал, свидетельствующий о чрезмерном напряжении аппарата аккомодации, длительно поступающий в центр управления ростом глаза, побуждает его

так изменять оптическую систему, чтобы приспособить ее к работе на близком расстоянии без напряжения аккомодации. Это достигается главным образом посредством умеренного удлинения переднезадней оси глаза.

6. Диагностика близорукости (основные и дополнительные* методы исследования)

Целевая группа: дети с миопией

Диагноз миопии у детей является клиническим. Он основан на наблюдении за больным и оценке симптомов.

6.1. Жалобы и анамнез

<i>Жалобы</i>	<p>При близорукости пациенты предъявляют жалобы на снижение остроты зрения вдаль.</p> <p>В случаях близорукости высокой степени и врожденной – предъявляют жалобы на снижение остроты зрения вдаль и вблизи.</p>
<i>Анамнез заболевания</i>	<p>Время обнаружения близорукости</p> <p>Когда назначены первые очки</p> <p>Когда назначены последние очки, какие</p> <p>Динамика рефракции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по данным предыдущих исследований - по ранее выписанным очкам - со слов пациента <p>Какое лечение получал ранее</p>
<i>Анамнез жизни</i>	<p>Семейный анамнез по миопии</p> <p>Особенности беременности и родов у матери</p> <p>Ранее перенесенные заболевания</p> <p>Наличие других заболеваний и аллергии</p> <p>Особенности зрительной нагрузки, занятий физкультурой, спортом и иной деятельности</p>

6. 2. Исследование остроты зрения

Остроту зрения у детей до трех лет исследуют ориентировочно.

- Определяют, есть ли у ребенка предметное зрение.
- Более точное измерение возможно по тесту предпочтительного взора или методом регистрации оптокинетического нистагма.

Остроту зрения у детей трех лет и старше исследуют по таблицам.

- С 3-х лет по таблице детских силуэтных картинок.
- В России долгие годы для этой цели используют печатную таблицу детских силуэтных картинок Е.М. Орловой.
- Исследование остроты зрения по картинкам с использованием проекторов знаков не всегда возможно: предлагаемые знаки грубо не соответствуют принципу Снеллена, грешат излишней детализацией и плохо узнаются детьми.
- С 5 лет исследуют остроту зрения по кольцам Ландольта или тестам «Е». Такие результаты наиболее точны.
- Тесты демонстрируют с помощью печатных таблиц, либо проекторов знаков.
- Результаты исследования остроты зрения по буквам и цифрам менее точны: знаки, демонстрируемые с помощью проекторов, часто не соответствуют принципу Снеллена; буквы и цифры легко запоминаются детьми, либо могут быть неверно названы.
- Независимо от вида рефракции исследуют остроту зрения без коррекции, в имеющихся очках и с оптимальной коррекцией.
- За величину остроты зрения принимают тот ряд таблицы, в котором правильно распознаны все знаки.

6.3. Исследование рефракции (центральной и периферической)

6.3.1. Центральная рефракция.

- Исследование проводят с помощью авторефрактометров (у детей до трех лет - «Plus-Optix» или «Retinomat») и/или скиаскопически, и субъективно в естественных условиях и после циклоплегии.

- В качестве циклоплегического средства используют 1%циклопентолат. 0,5-1%тропикамид вызывает менее глубокую циклоплегию.
- Для экспертных и особых случаев используют атропин в возрастной дозировке.

*6.3.2. Периферическая рефракция**

- Периферическую рефракцию исследуют при проведении научных исследований для прогнозирования течения прогрессирующей миопии.
- Относительная периферическая гиперметропия, или гиперметропический периферический дефокус, вызывает ускорение роста глаза и формирование миопии. Относительная периферическая миопия, или миопический периферический дефокус, тормозит рост глаза и прогрессирование близорукости.
- Для рутинной офтальмологической практики метод не используют из-за трудоемкости. Для прогнозирования течения близорукости используют другие критерии.
- Периферическую рефракцию исследуют на авторефрактометре открытого поля Grand Seiko WR
- Для определения периферической рефракции измеряют рефракцию, соответствующую периферии носовой и височной зоны сетчатки при дозированном отклонении взора на 15° или 30° в соответствующую сторону и вычитают из нее осевую (центральную) рефракцию. Алгебраическая разница указывает величину и знак периферического дефокуса.

Например: $R_{\text{центр}} = -5,0$ дптр, $R_{\text{периф}} = -4,0$ дптр. $(-4,0) - (-5,0) = 1,0$. Относительная периферическая гиперметропия в 1,0 дптр.

6.4. Исследование аккомодации (субъективные и объективные методы)

6.4.1. Субъективные методы исследования аккомодации

Объем абсолютной аккомодации (ОАА)— разница в рефракции одного глаза при установке его на ближайшую (*punctum proximum*, р.р., РР) и дальнейшую (*punctum remotum*, р.г., РР) точки ясного зрения, выраженная в диоптриях.

- Положение дальнейшей точки ясного зрения соответствует рефракции глаза.
- Положение ближайшей точки соответствует максимальному напряжению аккомодации.
- Объем абсолютной аккомодации (ОАА) измеряют монокулярно с помощью: измерительной линейки и опто типов для близи; аккомодометра Шаповалова; приборов АКА-01, АКТР-2 или других, предназначенных для этой цели.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью линейки и опто типов для близи

Исследование целесообразно проводить в условиях полной коррекции для дали. Значение дальнейшей точки ясного зрения в этом случае равно нулю (индуцированная коррекцией эмметропия). Определяют положение ближайшей точки ясного зрения в сантиметрах, отодвигая тест от глаза до момента его различения. Делят 100 на полученный результат, получают значение, выраженное в диоптриях.

При исследовании в условиях полной коррекции для дали значение ближайшей точки ясного зрения, выраженное в диоптриях, соответствует **объему абсолютной аккомодации (ОАА)**.

При миопии возможно измерение объема абсолютной аккомодации без коррекции. В этом случае измеряют ближайшую и дальнейшую точки ясного зрения. При миопии до 3,0 дптр для контроля положения дальнейшей точки ясного зрения используют редуцирующую положительную линзу в 3,0 дптр. При миопии более 3,0 дптр дальнейшую точку измеряют без коррекции. Определяют положение дальнейшей точки, приближая тест от конца линейки к глазу до момента его различения. Делят 100 на полученный результат. При использовании редуцирующей линзы к полученному значению, выраженному в диоптриях, прибавляют значение редуцирующей линзы – +3,0 дптр.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью аккомодометра С.Л. Шаповалова.

Метод отличается точностью и дает наиболее стабильные результаты в случае повторных измерений в равных условиях. Для проведения исследований требуется аккомодометр (проксиметр) — простой прибор, состоящий из линейки, подвижной каретки и осветителя с оптоотипом (вращающимся кольцом Ландольта). Прибор может быть изготовлен самостоятельно. Определяют положение ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения, повторяют измерения в каждой точке три раза.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью прибора АКТР-2 проводят аналогичным образом в соответствии с инструкцией к прибору.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью аккомодометра с астоптометром АКА-01.

Прибор представляет трубу, в которой с помощью рукоятки можно перемещать тест-объект. Для измерения дальнейшей точки в приборе имеется откидная редуцирующая линза +10,0 дптр. На левой поверхности прибора размещены две диоптрийные шкалы, по которым оценивают положение ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения: верхняя шкала для измерения без редуцирующей линзы отградуирована от -3,25 до -9,0 дптр; нижняя шкала для измерения с редуцирующей линзой +10,0 дптр, отградуирована от +10,0 до -9,0 дптр. При использовании прибора АКА-01 не требуется перерасчета значений дальнейшей точки с учетом редуцирующей линзы, это уже учтено в нижней шкале прибора.

Отечественные приборы АКА-01 и АКТР-2 в настоящее время не выпускаются, но ими по-прежнему оснащены некоторые кабинеты детских офтальмологов и/или кабинеты охраны зрения.

Объем относительной аккомодации (ООА) — разница в рефракции в условиях максимального напряжения и расслабления аккомодации при

бинокулярной фиксации неподвижного объекта, находящегося на конечном расстоянии от глаза, выраженная в диоптриях.

- Объем относительной аккомодации измеряют бинокулярно, при расположении текста на расстоянии 33 см в условиях полной коррекции для дали и при наличии бинокулярного зрения.
- Измерение проводят с помощью пробной оправы (фороптера) и таблицы Д.А. Сивцева или прибора ПОЗБ.
- Определяют положительную и отрицательную части относительной аккомодации: максимально переносимую силу отрицательных и положительных линз при чтении двумя глазами текста, соответствующего остроте зрения 0,7 (текст №4 таблицы Д.А Сивцева), на расстоянии 33см.
- Сумма абсолютных значений положительной и отрицательной части составит ООА.
- Особое значение придают положительной части относительной аккомодации — силе максимальных отрицательных линз. Ее называют запасом относительной аккомодации (positive relative accommodation) и обозначают как ЗОА. Это резервная (неизрасходованная) часть аккомодации, которая может быть потенциально использована.
- Снижение ЗОА свидетельствует о высоком риске возникновения и прогрессирования миопии.
- Повышение ЗОА - благоприятный критерий при оценке эффективности лечения и прогноза прогрессирования миопии.
- Отрицательная (израсходованная) часть относительной аккомодации определяемая с помощью положительных линз возрастающей силы, также имеет диагностическое значение.
- При чтении текста на расстоянии 33см в условиях полной коррекции аметропии отрицательная часть относительной аккомодации должна быть равна 3,0 дптр. Более низкие значения свидетельствуют о гипокоррекции (то есть неадекватной коррекции) имеющейся миопии или спазме аккомодации,

более высокие значения – о гиперкоррекции миопии. В обоих случаях требуется уточнение объективной циклоплегической рефракции.

**Минимальные возрастные значения показателей аккомодации в
норме**

Возраст, годы	ЗОО, дптр	ОАО, дптр
7-9	3	7
10-14	4	9
15-19	4	10
20-24	3	9
25-30	3	8
30-39	2	5
40-49	0,5	2
50 и старше	0	0

Значения величины запаса относительной аккомодации более 5,0 дптр всегда оказываются завышенными. Получение завышенных значений ЗОО свидетельствует о диссоциации между аккомодацией и конвергенцией, исключении одного глаза из акта чтения и дальнейшей регистрации скорее абсолютной, нежели относительной аккомодации.

*6.4.2. Объективные методы исследования аккомодации** основаны на регистрации изменений динамической рефракции в ответ на изменение аккомодационной задачи.

Используют методы объективную аккомодометрии и компьютерной аккомодографию. Объективную аккомодометрию проводят с помощью автоматических бинокулярных авторефкератометров «открытого поля». Для компьютерной аккомодографии используют компьютерный аккомодограф.

Объективная аккомодометрия позволяет исследовать объективный аккомодационный ответ (ОАО).

- ОАО измеряют в условиях эметропизации на различных расстояниях, как при бинокулярной (бинокулярный аккомодационный ответ - БАО), так и монокулярной (монокулярный аккомодационный ответ – МАО) фиксации.
- У пациентов с приобретенной миопией ОАО обычно снижен.
- Повышение ОАО является благоприятным критерием при оценке эффективности лечения и прогноза прогрессирования миопии.

Компьютерная аккомодография

Метод позволяет графически зарегистрировать изменение рефракции глаза при предъявлении зрительного стимула на разных расстояниях в виде столбиковой диаграммы. Кроме величины аккомодационного ответа на предъявленный стандартный стимул, выраженного в диоптриях, аккомодограф осуществляет частотный анализ аккомодативных микрофлюктуаций методом трансформации Фурье.

Исследование проводят монокулярно. Глазу предъявляют зрительные стимулы в режиме, имитирующем приставление отрицательных стекол силой от 0,5 до 5,0 дптр. Изменение рефракции глаза регистрируют на экране компьютера в виде цветной столбиковой диаграммы. Высота элементов диаграммы позволяет судить о величине аккомодационного ответа на предъявляемый стимул, об устойчивости и равномерности напряжения аккомодации. Цветовая палитра (зеленый, желтый, оранжевый и красный цвета) отражает частоту аккомодативных микрофлюктуаций (колебаний тонуса волокон цилиарной мышцы в процессе её сокращения). Физиологичной считают частоту микрофлюктуаций от 50 до 62 в минуту (зеленый и желтый цвета аккомодограммы). Частота микрофлюктуаций от 64 в минуту и выше (оранжевый и красный цвета) свидетельствуют о спастическом сокращении мышечных волокон. Метод компьютерной аккомодографии позволяет не только количественно, но и качественно оценить функцию цилиарной мышцы и контролировать её состояние в процессе лечения.

6.5. УЗ - исследование (ПЗО, ПД, АПС*)

Метод диагностики и контроля за течением (скоростью прогрессирования) близорукости.

- С помощью ультразвукового аппарата проводят оценку аксиального и поперечного размеров глазного яблока, определяют акустическую плотность склеры.
- Ультразвуковое исследование имеет диагностическое значение в дифференциальной диагностике миопии со спазмом аккомодации.
- Показатели УЗ-исследования служат для определения показаний к склеропластике.

6.6. Офтальмоскопия центральных и периферических отделов глазного дна

Осмотр проводят под мидриазом с целью раннего выявления патологических изменений сетчатки и определения тактики ведения пациентов: назначения консервативного лечения и/или необходимости лазерной коагуляции «слабых» зон сетчатки для предотвращения осложнений (отслойка сетчатки). Для достижения мидриаза в детской практике используют циклоплегические средства: тропикамид 0,5% - 1% (мидриаз и циклоплегия на 30 минут), циклопентолат 1% (мидриаз и циклоплегия 1-3 дня), атропин 1% с 7 лет или в разведении в зависимости от возраста (мидриаз и циклоплегия до 7 дней). Осмотр глазного дна под мидриазом проводят один раз в полгода.

6.6.1. Методы обследования глазного дна

Обратная офтальмоскопия

- Исследование проводят, используя вогнутое зеркало офтальмоскопа и лупы +13,0 дптр, +16,0 дптр и/или +20,0 дптр.
- Асферическую линзу 29 дптр используют для локализации границ обнаруженных дистрофических изменений сетчатки или ее отслойки.
- Для получения стереоскопической картины глазного дна используют налобный бинокулярный непрямой офтальмоскоп и асферическую линзу

+14.0 дптр, позволяющие оценить как центральные, так и периферические отделы глазного дна.

– Для детального исследования центральных отделов сетчатки проводят биомикроскопию с помощью щелевой лампы и высокодиоптрийных линз в 60 или 90 дптр. Исследование бесконтактное

Прямая офтальмоскопия

- Исследование проводят электрическим офтальмоскопом.
- Расстояние между исследуемым глазом и офтальмоскопом не более 4 см.
- Проводят исследование центральных участков глазного дна при 15-16-ти кратном увеличении.
- Применение светофильтров позволяет выполнить офтальмохромографию.

Исследование с линзой Гольдмана

- Проводят для стереоскопического детального исследования центральных и периферических отделов глазного дна с большим увеличением, используя щелевую лампу.
- Линзу Гольдмана после эпibuльбарной анестезии вводят в контакт с роговицей через контактную среду – желе солкосерила или актовегина, офтагель или вискоэластики.
- Линза Гольдмана содержит 3 зеркала, расположенные под различными углами наклона. Осмотр центральных участков проводят через центральную часть линзы. Области экватора, зубчатой линии и угла передней камеры глаза - через боковые линзы.

*Дополнительные методы обследования глазного дна**

- Фундус камеры и ретинальные камеры используют для широкоугольного осмотра глазного дна (угол обзора 130°). Приборы позволяют сохранять полученное изображение в базе данных.

- ОКТ (оптическая когерентная томография) предназначена для исследования оптических срезов центральных отделов сетчатки. НРТ (лазерная сканирующая томография) предназначена для исследования диска зрительного нерва и окружающей его сетчатки.

6.6.2. Периферические дистрофии сетчатки при миопии

Дистрофические изменения периферических и центральных отделов сетчатки служат непосредственной причиной снижения и утраты зрительных функций при осложненной миопии, нередко приводят к развитию отслойки сетчатки.

Дистрофические изменения в центральных отделах глазного дна встречаются:

- в детском возрасте только при врожденной миопии (лаковые трещины, монетовидные кровоизлияния и неоваскулярные мембраны);
- в подростковом возрасте (после 14 лет) при врожденной и рано приобретенной миопии;
- при так называемой школьной миопии ЦХРД встречаются только у взрослых, обычно после 30 лет.

ПВХРД при всех формах миопии развиваются уже в детском возрасте, и частота их достоверно нарастает с увеличением возраста, степени и скорости прогрессирования миопии, размеров глазного яблока, длительности течения заболевания. «Пик накопления» ПВХРД у детей и подростков - возраст 11-15 лет, когда их частота увеличивается в 3-4 раза. Наиболее частая локализация решетчатой дистрофии и разрывов сетчатки - верхние отделы височной половины глазного дна, а также зоны 11-13 и 5-7 часов. Именно эти отделы глазного дна требуют особенно тщательного осмотра при офтальмоскопии.

Одну из наиболее полных классификаций периферических дистрофий предложил известный ретинолог Норман Байер (1999).

Классификация периферических дистрофий по N. Bayer

I. Клинически неважные находки

A. Вариации нормы

2. Меридиональные складки и комплексы
3. Закрытые лакуны зубчатой линии

B. Аномалии развития

1. Некистовидные ретинальные пучки
2. Пучки зоналярной тракции

C. Различные периферические дегенерации и другие находки

1. Периферическая кистовидная дегенерация
2. Дегенерация типа «булыжной мостовой»
3. Жемчужины зубчатой линии
4. Кисты pars plana
5. Белое-с-давлением (признак)

II. Клинически важные регматогенные поражения

- A. Решетчатая дегенерация
- B. Кистовидные ретинальные пучки
- C. Дегенеративный (сенильный) ретиношизис
- D. Асимптоматические ретинальные разрывы
- E. Множественные риск-факторы отслойки сетчатки

Более удобна для клинических и научных целей распространенная в нашей стране классификация Е.О. Саксоновой с соавт.

Классификация ПВХРД Е.О. Саксоновой с соавт.

Виды ПВХРД	Клинические формы
Экваториальные	- решетчатая, - изолированные разрывы сетчатки, - патологическая экваториальная гиперпигментация
Параоральные	- кистозная - периферический дегенеративный ретиношизис - хориоретинальная атрофия
Смешанные формы	

6.6.3. Лечение ретинальных дефектов

Стандартными методами лечения ретинальных дефектов служит лазерная барьерная фотокоагуляция. Главная цель лечения - образование сращения сетчатки с пигментным эпителием в области дефекта. В результате лазерного воздействия при коагуляции сетчатки образуются нежные пигментированные хориоретинальные рубцы.

Детям до 5-6 лет вмешательство производят под наркозом, в более старшем возрасте - под местной эпibuльбарной анестезией.

Показания к лазерной коагуляции сетчатки при миопии у детей

- Решетчатая дистрофия (в том числе «след улитки») с истончениями, локализующаяся в верхней половине глазного дна
- Любые разрывы сетчатки: изолированные или связанные с решетчатой дистрофией

6.7. Тонометрия

Для оценки офтальмотонуса у детей проводят:

- тонометрию по Маклакову (под местной анестезией)
- пневмотонометрию (используют для скрининга)
- тонометрию по Гольдману (под местной анестезией)
- пальпаторное ориентировочное измерение

При измерении по Маклакову величина ВГД возрастает приблизительно на 0,5 мм рт. ст. в год в период от рождения до 12 летнего возраста, увеличиваясь от 12 ± 2 мм рт. ст. при рождении до 18 ± 3 мм рт. ст. к 12 годам. Прогрессирование миопии может протекать на фоне высоких значений ВГД (18-22 мм рт. ст. - 31% случаев), средней нормы (17-14 мм рт.ст. – 49% случаев) и низкой нормы ВГД (13-8 мм рт.ст.- 20%).

При высоких значениях ВГД у детей с прогрессирующей близорукостью (24-28 мм рт.ст. по Маклакову) необходимо проведение кератопахиметрии. В 98% случаев у этих детей определяется увеличение центральной толщины роговицы до 550мкм и более. В таких случаях коррекция показателей офтальмотонуса не требуется. В 0,5 – 1% случаев у подростков с миопией и центральной толщиной роговицы 550мкм и менее повышение офтальмотонуса может свидетельствовать о юношеской глаукоме.

6.8. Периметрия

- Минимальный возраст детей, в котором возможна надежная периметрия без предварительной тренировки, - примерно 8 лет. Для детей в возрасте 6-8 лет предварительно проводят укороченное тренировочное исследование.
- При миопии менее 5,0 дптр (с астигматизмом не выше 3,0 дптр) периметрию проводят без коррекции, более 5,0 дптр - с меньшей коррекцией чем для дали (при этом учитывают влияние на поле зрения очковой оправы).

6.9. Аберрометрия*

При миопии аберрометрию проводят при подозрении на кератоконус, а также накануне рефракционных операций.

Известно несколько методов определения аберраций глаза, основанных на разных принципах.

- *Первый принцип* - анализ ретинального изображения мишени (retinal imaging aberrometry).
- *Второй принцип* - анализ вышедшего из глаза отраженного луча (outgoing refraction aberrometry).
- *Третий принцип* основан на компенсаторной юстировке падающего на фовеолу светового пучка.
- *Принцип классической скиаскопии* реализован в виде сканирующего щелевого рефрактометра.

Разнообразие офтальмологических приборов, созданных с учетом новейших технологий и основанных на различных принципах действия, делает реальным не только качественную, но и количественную оценку аберрации низших и высших порядков, а также влияющих на них факторов.

6.10. Видеокератография*

Видеокератография (кератотопография, корнеотопография) неинвазивная методика картирования кривизны поверхности роговицы, дающая подробную топографическую карту всей поверхности роговицы (от 8 до 22 тысяч информационных точек).

- Используют для дифференциальной диагностики миопии, астигматизма и кератоконуса, а также накануне рефракционных операций.

6.11. УЗ – доплерография*

Метод оценки кровотока в сосудах глазного яблока и ретробульбарного пространства. Исследуют состояние кровотока в глазной артерии, центральной артерии сетчатки, центральной вене сетчатки, медиальных и латеральных задних цилиарных артериях, вортикозной вене, верхней глазничной вене. Метод может иметь прогностическое значение в появлении

периферических витрео - хориоретинальных дистрофий, оценке эффективности лечения.

7. Факторы прогноза течения близорукости

7.1. Определение ЗОА

- Снижение ЗОА ниже минимальных возрастных значений служит прогностическим фактором прогрессирования миопии.
- Увеличение значений ЗОА после лечения - благоприятный критерий эффективности лечения и прогноза дальнейшего течения миопии.

7.2. Определение привычного тонуса аккомодации

Привычный тонус аккомодации (ПТА), или тоническая аккомодация, — разница между манифестной и циклоплегической рефракцией.

Положительный тонус аккомодации свойствен гиперметропическим глазам и способствует полной или частичной компенсации гиперметропии за счет напряжения аккомодации с целью четкого видения. Отрицательный тонус аккомодации (манифестная рефракция слабее циклоплегической) изредка – в 5% встречается в миопических глазах.

Для измерения привычного тонуса аккомодации проводят авторефрактометрию либо сравнивают значения субъектной коррекции в естественных условиях и при циклоплегии.

- Выявление положительного тонуса аккомодации более 0,5 дптр при миопии ассоциируются с более высоким темпом прогрессирования миопии.
- Снижение тонуса аккомодации после лечения - благоприятный критерий эффективности лечения и прогноза дальнейшего течения миопии.

*7.3. Прогнозирование осложненного течения миопии по АПС в области экватора и заднего полюса**

Ультразвуковой критерий АПС (акустическая плотность склеры) - информативный показатель для прогноза характера дальнейшего течения

миопии, своевременного проведения профилактических мероприятий, выбора тактики лечения и показаний для склеропластики.

АПС оценивают по амплитуде затухания эхосигнала от склеральной капсулы глаза в верхне-наружном и нижне-носовом квадрантах экваториальной зоны и в области заднего полюса глазного яблока

- Норма АПС для экваториальной зоны $46,0 \pm 0,24$ дБ
- Норма АПС в области заднего полюса глазного яблока $47,6 \pm 0,2$ дБ
- Используют ультразвуковой сканирующий прибор A/B Scan System Model 837, Allergan, Humphrey (США) или аналог
- Снижение АПС при миопии коррелирует с ее степенью, скоростью прогрессирования, состоянием глазного дна
- В глазах с неосложненной миопией акустическая плотность склеры в экваториальной зоне 40 - 48 дБ
- В глазах с миопией АПС экватора ≤ 39 дБ - фактор неблагоприятного прогноза с высокой вероятностью развития ПВХРД
- Измерение АПС используют как дополнительное дифференциально-диагностическое исследование с целью выбора метода укрепления склеры: "большой", "малой" склеропластики (БСП, МСП).
- После проведенных БСП и МСП плотность склеры повышается – при БСП на 3,7 дБ в заднем полюсе и на 5,3 дБ в экваториальной области, при МСП на 1,2 дБ в заднем полюсе и на 2,2 дБ в экваториальной области. Достоверно по сравнению с парным глазом и с исходным уровнем
- В отдаленные сроки после склеропластики в глазах с продолжающимся (или начавшимся вновь) прогрессированием близорукости средние значения АПС после обоих вмешательств, не превышающие 41 дБ в заднем полюсе и 40 дБ в области экватора, - критерий риска дальнейшего прогрессирования близорукости и определения показаний к повторному укреплению склеры

*7.4. Вегетативный индекс Кердо**

Индекс Кердо, как интегральный показатель вегетативного баланса, определяют для оценки общего состояния здоровья ребенка с миопией, а

также (в комплексе с другими системными показателями) для оценки состояния опорной функции склеры, динамики миопического процесса и прогноза ее осложненного течения. Определение индекса Кердо не требует никаких специальных условий или устройств, кроме прибора для определения артериального давления и частоты пульса.

- Индекс Кердо (KI) вычисляют, исходя из результатов определения диастолического давления и частоты сердечных сокращений, используя формулу: $KI = (1 - d/p) \times 100$, где d – диастолическое давление, p – частота пульса.
- При полном вегетативном равновесии (эйтония) индекс близок к нулю
- При преобладании симпатических влияний (симпатикотония) значение KI имеет положительный знак
- При преобладании парасимпатических влияний (ваготония) значение KI имеет отрицательный знак
- Значение $-10 \geq KI \geq +10$ - косвенный признак ослабления опорной функции склеры при близорукости
- Значительный сдвиг KI в сторону ваготонии, ($KI \leq -10$) - неблагоприятный признак, свидетельствующий о высоком риске развития ПВХРД.

*7.5. Тонус покоя аккомодации**

Состояние оптической установки глаза в отсутствие зрительного стимула.

- Высокие значения тонуса покоя аккомодации ассоциируются с более высоким темпом прогрессирования миопии.
- Снижение тонуса покоя аккомодации после лечения - благоприятный критерий для прогноза дальнейшего течения миопии.

*7.6. Корнеальный гистерезис (КГ)**

Для объективного клинического контроля состояния склеры при миопии и оценки тяжести миопического процесса целесообразно определять величину корнеального гистерезиса (КГ) с помощью анализатора глазного ответа – Ocular Response Analyzer (ORA, Reichert).

- В норме - у детей и подростков с эмметропией или слабой гиперметропией
- значения КГ составляют $13,5 \pm 0,8$ мм рт.ст.
- При прогрессирующей миопии значения КГ снижены
- Снижение значений КГ ниже $11,5$ мм рт.ст. свидетельствуют о нарушенной опорной функции склеры и прогрессирующем течении миопии

7.7. Исследование слезы (АОА, ХЛ)*

Исследование антиокислительной активности слезной жидкости включает определение уровня:

- антиокислительной активности слезной жидкости (АОА)
- перекисного окисления липидов - интенсивности хемилюминесценции (ХЛ).

- $АОА/ХЛ \geq 30$ свидетельствует о неосложненном течении прогрессирующей близорукости
- $АОА/ХЛ \leq 30$ прогнозируют возникновение или развитие дистрофических хориоретинальных поражений

При миопии информативны также результаты определения уровня общего белка (ТРС) и относительной доли лактоферрина (Ltf) в слезной жидкости.

7.8. Уровень кортизола в сыворотке крови*

Глюкокортикоидный гормон кортизол напрямую связан с регуляцией обмена соединительной ткани. Нарушение его активности может быть показателем патологии соединительно-тканной системы организма и, в частности, патологии склеры.

- Нормальные значения уровня кортизола без учета рефракции для детей и подростков до 16 лет - $138-690$ нмоль/л.
- Значения кортизола при гиперметропии и эмметропии - $335,8 \pm 40,9$ нмоль/л.
- При прогрессирующей миопии отмечается снижение уровня кортизола в сыворотке крови. Его значение, равное 250 нмоль/л и ниже, соответствует прогрессирующему характеру течения миопии

*7.9. Определение гипермобильности суставов**

Признак гипермобильности информативен для оценки состояния опорно-двигательного аппарата и состояния соединительной ткани, в том числе при прогрессирующей миопии.

Гипермобильность суставов оценивают по пяти признакам:

- 1) возможность пассивного приведения большого пальца кисти к сгибательной поверхности предплечья;
- 2) пассивное переразгибание пястно-фаланговых суставов более 60 град.;
- 3) переразгибание обоих локтевых суставов более 10 град.;
- 4) переразгибание обоих коленных суставов более 10 град.;
- 5) возможность касания пола ладонями при наклоне вперед с выпрямленными в коленных суставах ногами.

При выявлении трех и более признаков гипермобильности суставов, а также других признаков патологии в системе соединительной ткани у пациента диагностируют повышенный риск нарушений опорной функции склеры и прогрессирующего течения миопии.

8. Коррекция близорукости

Показания для коррекции миопии у детей

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Снижение некорригированной бинокулярной остроты зрения до 0,7 и ниже,- Астенопия- Расходящееся косоглазие, выраженная экзофория- Врожденная близорукость |
|---|

При назначении очков учитывают: степень миопии, состояние аккомодации, конвергенции и бинокулярного зрения.

Принципы коррекции миопии у детей

Миопия слабой степени.

- При близорукости до 1,0 дптр - коррекция только для дали
- При близорукости более 1,0 дптр - коррекция для постоянного ношения
- Коррекция до бинокулярной остроты зрения 0,8-1,0, что обычно на 0,5 дптр слабее манифестной рефракции.
- При ослабленной аккомодации - более слабая коррекция для близи, на 0,75-2,0 дптр слабее коррекции вдаль: прогрессивные и бифокальные очки, две пары очков, альтернирующая анизокоррекция, мультифокальные контактные линзы.

Миопия средней и высокой степени

- Коррекция для постоянного ношения.
- Коррекция вдаль до бинокулярной остроты зрения 0,8-1,0, что обычно на 0,5 дптр слабее манифестной рефракции.
- При ослабленной аккомодации для близи - более слабая коррекция, на 0,75-2,0 дптр слабее коррекции вдаль: прогрессивные и бифокальные очки, две пары очков, мультифокальные контактные линзы.
- В случаях дезадаптации, коррекцию назначают по переносимости.

Врожденная близорукость

- Коррекция ранняя, в возрасте 1 года.
- Коррекция для постоянного ношения.
- Коррекция сферического компонента на 2,0-3,0 дптр слабее выявленной объективно рефракции.
- Близкая к полной коррекция астигматизма.
- Максимально полная коррекция разницы в рефракции двух глаз, (до 6,0 дптр).
- По возможности контактная коррекция.

8.1. Очковая коррекция

Очковая коррекция миопии в детском возрасте может быть реализована в виде монофокальных очков, бифокальных и прогрессивных очков, альтернирующей анизокоррекции.

Монофокальные очки назначают: если коррекция требуется только для дали; в случаях, когда состояние аккомодации позволяет использовать одну пару монофокальных очков для дали и для близи; если требуются две пары очков (для дали и для близи) при сниженных значениях аккомодации.

Бифокальные очки назначают для постоянного ношения. Очки рекомендуют при прогрессирующей близорукости, сопровождающейся снижением значений аккомодации, симптомах слабости аккомодации и/или ПИНА (привычно избыточном напряжении аккомодации). В рецепте указывают коррекцию для дали и величину аддидации – разницу в коррекции для дали и близи. Межцентровое расстояние указывают для дали.

Альтернирующая анизокоррекция (альтернирующая монолатеральная слабوميопическая дефокусировка) создает разной степени миопический дефокус на двух глазах, при сохранении высокой корригированной бинокулярной остроты зрения. Один глаз корригируют до остроты зрения 0,9, оставляя миопический дефокус в 0,5 дптр, другой глаз корригируют до получения остаточной или индуцированной миопии около 1,5 дптр (при миопии в 1,5 дптр перед этим глазом устанавливают линзу *planum*). Выписывают две пары очков для ношения через день. Очки рекомендуют детям 7-11 лет с миопией слабой степени.

Прогрессивные очки назначают для постоянного ношения. Рекомендуют при прогрессирующей миопии, сопровождающейся признаками слабости аккомодации и/или ПИНА. В рецепте указывают коррекцию для дали, величину аддидации – разницу в коррекции для дали и близи и монокулярное межцентровое расстояние для дали.

8.2. Контактные линзы

Контактные линзы при близорукости у детей и подростков рекомендуют, если целесообразна постоянная коррекция.

Преимущество контактных линз перед очками – создание более четкого изображения на сетчатке, уменьшение аберраций, отсутствие призматического эффекта и отсутствие ограничения поля зрения очковой оправой.

Миопия у детей может быть скорректирована монофокальными стандартными мягкими контактными линзами либо бифокальными или мультифокальными контактными линзами.

Монофокальные контактные линзы рекомендуют для коррекции врожденной миопии с амблиопией и без амблиопии, миопии средней и высокой степени, анизометропии. При астигматизме назначают торические контактные линзы. При коррекции приобретенной миопии у детей монофокальными контактными линзами силу линз выбирают так, чтобы бинокулярная острота зрения в линзах сохранялась на уровне 0,8-1,0.

Бифокальные или мультифокальные контактные линзы рекомендуют детям с миопией и выраженными аккомодационными нарушениями. Есть сведения, что они способствуют снижению темпа прогрессирования близорукости. При выборе аддидации учитывают значения аккомодации.

Для контактной коррекции в детском возрасте предпочтение следует отдавать линзам с высокой газопроницаемостью и коротким сроком ношения.

Противопоказания для назначения контактных линз

- воспалительные заболевания переднего отрезка глаза;
- воспалительные заболевания в области головы и шеи в острой форме;
- тяжелые формы синдрома сухого глаза;
- возможные трудности в манипуляциях с линзами, эмоциональная нестабильность

8.3. Ортокератологические линзы

Ортокератология (или Орто-К) - способ временного снижения или устранения аномалий рефракции: миопии и астигматизма, осуществляемый путем запрограммированного изменения формы и оптической силы роговицы с помощью жестких газопроницаемых контактных линз в ночном режиме ношения. Современная ортокератология использует линзы обратной геометрии сложной конструкции, их задняя поверхность состоит из 4 – 5 зон с различными соотношениями ширины и кривизны. Изготавливают такие линзы из высокогазопроницаемых материалов (обычно не ниже 100 ед. по ISO/Fatt). Рефракционный эффект связан с уменьшением толщины эпителия в центре и с увеличением его толщины в среднепериферической зоне. Это приводит к уплощению центра роговицы и к увеличению ее кривизны в среднепериферической зоне. Некорректированная острота зрения повышается уже после первой ночи ношения линз и достигает максимума в сроки от недели до месяца .

Показания к назначению ОК-линз:

- Миопия от -1,0 до -6,0 дптр, астигматизм до -1.75 дптр
- Медленно прогрессирующая близорукость у детей и подростков
- Дети и подростки, занимающиеся спортом и другими видами активности, несовместимыми с очковой и контактной коррекцией.

Противопоказания к назначению ОК-линз:

- Воспалительные заболевания переднего отрезка глаза, рецидивирующие кератиты ,склериты, увеиты
- Острые конъюнктивиты, кератиты
- Непроходимость слезных путей, дакриоциститы
- Хронические воспалительные заболевания век (блефариты, мейбомеиты, халязион)
- Синдром сухого глаза
- Лагофтальм
- Выраженная ригидность верхнего века

- Птериgium , пингвекула
- Дистрофические заболевания роговицы
- Кератоконус, кератоглобус, крайние отклонения в центральной кривизне роговицы (менее 40,00 и более 47,00 диоптрий)
- Астигматизм более -1,75 дптр
- Невозможность выполнять рекомендации врача

Осложнения ОК-коррекции:

- Индуцированный астигматизм
- Осложнения свойственные традиционной контактной коррекции

Кроме того, данная методика обладает целым рядом возможных недостатков, которые сравнимы с возможными недостатками хирургической коррекции.

Методика должна осуществляться в исключительном числе учреждений, имеющих большой опыт такой коррекции при постоянном диспансерном мониторинговании данных пациентов. Данный вид коррекции носит временный характер.

Коррекция ОК-линзами оказывает тормозящий эффект на прогрессирование близорукости у детей, обеспечивает высокую остроту зрения, устраняет необходимость носить очки и контактные линзы в течение дня.

8.4. Лазерная рефракционная хирургия у детей

Основными факторами, ограничивающими применение лазерной рефракционной хирургии в детском возрасте, служат незавершившийся рефрактогенез, необратимость рефракционного эффекта, его нестойкость, необходимость выполнения вмешательства под наркозом, что затрудняет центрацию зоны воздействия по зрительной линии и целый ряд других вопросов.

Расширение показаний для рефракционной хирургии у детей – преждевременно и не оправдано. Для применения лазерной коррекции в широкой педиатрической практике предстоит решить ещё много вопросов

стабильности эффекта, безопасности, результативности и влияния на рефрактогенез. Необходимо тщательное исследование в крупных научных центрах в отдаленные сроки - 10 лет и более.

На сегодняшний день лазерная рефракционная хирургия у детей не может быть рекомендована в клиническую практику.

9. Лечение близорукости

9.1. Аппаратное (функциональное) лечение близорукости

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, улучшить гемодинамику глаза.

Показаниями для проведения функционального лечения при близорукости служат: прогрессирующая миопия, относительная амблиопия при врожденной миопии, низкие значения ЗОА и ОАА, ПИНА, астенопические жалобы.

Противопоказаниями служат: воспалительные заболевания глаза и его придаточного аппарата, малый возраст ребенка, плохая переносимость процедур, судорожная готовность.

Домашние тренировки

Домашние тренировки аккомодации назначают 4 раза в год и часто сочетают с другими методами лечения.

1). *Упражнение «Метка на стекле»* проводят в очках, ежедневно, однократно, в течение 1 месяца. Первые три дня продолжительность каждого упражнения - 3 мин, последующие три дня — 5 мин, в остальные дни — 7 мин.

2). *Упражнение с «Ракеткой» или домашним аккомодотренером* проводят в течение 7-10 мин. для каждого глаза с интервалом в 10 мин. На фоне упражнений в течение 1 мес. пациентам рекомендуют форсированные

инстилляций р-ра тауфона 4%: по 1 капле 4 раза с интервалом 10 мин и инстилляций р-ра ирифрина 2,5% по 1 капле через день на ночь.

- 3). *Домашние оптико-рефлекторные упражнения с применением тренажеров оптических дезаккомодационных (ТДО – «Зеница»)* проводят по 5-10 минут 4-5- раз в неделю в течение периода риска развития близорукости.
- 4). *Физическая активность* преимущественно активность на свежем воздухе (плавание, бадминтон, теннис, гимнастика, танцы, медленный бег на средние дистанции и т.п.) рекомендуется при неосложненной миопии.

При миопии, осложненной ПВХРД, не рекомендуют физические упражнения, связанные с прыжками и поднятием тяжести, бег на время, кувырки, подтягивание.

Оптико-рефлекторные тренировки аккомодации

- 1). *Тренировки аккомодации по Э.С. Аветисову — К.А. Мац* проводят бинокулярно в условиях полной коррекции, в первые 3 дня - один раз, в остальные дни — два раза. При очень низких стартовых значениях относительной аккомодации упражнения проводят в щадящем режиме: используют для чтения более крупный текст, сокращают упражнения по времени, меняют минусовые линзы с шагом в 0,25 дптр. Для уточнения субмаксимальных нагрузок объем относительной аккомодации определяют каждые 3 дня. Оптимальным критерием эффективности таких тренировок служит повышение ЗОА. Курс состоит из 15-20 тренировок. Для закрепления эффекта рекомендуют проводить описанные ранее домашние упражнения.
- 2). *Метод оптического микрозатуманивания по А.И. Дашевскому* проводят для каждого глаза в отдельности. Длительность одной тренировки не более 15 минут для каждого глаза. Курс лечения 10 тренировок.
- 3). *Метод дивергентной дезаккомодации по А.И. Дашевскому.* Необходимое условие - стойкое бинокулярное зрение, противопоказание — экзопория для дали более 6,0 Δ дптр.
- 4). *Метод «раскачки» по В.В. Волкову - Л.Н. Колесниковой* используют если не удается достичь повышения некорригированной остроты зрения

вышеописанными методами. Лечение проводят монокулярно в условиях полной коррекции для дали.

5). *Офтальмомиотренажер — релаксатор «Визотроник».* Механизм действия: расслабляющее влияние «стеклянного атропина» или микрозатуманивания на цилиарную мышцу за счет положительных сферических и цилиндрических линз, а также эффекта дивергентной дезаккомодации, вызываемого призмами.

6). *Аппарат медицинский для тренировок аккомодации глаза «Окис»* предназначен для тренировки аккомодации, уменьшения ПИНА, профилактики прогрессирования близорукости в домашних и амбулаторных условиях. Курс лечения включает 10 процедур, продолжительность каждой процедуры 10 мин.

7). *Аппарат для тренировки аккомодации «Ручеек»* может применяться с 3-4-летнего возраста.

Для профилактики прогрессирования миопии оптико-рефлекторные тренировки назначают 2 раза в год. Чередуют их с домашними тренировками и медикаментозным лечением.

Другие виды аппаратного лечения

1). *Низкоинтенсивная лазерстимуляция цилиарной мышцы с помощью аппарата «МАКДЭЛ 09»* - транссклеральное бесконтактное воздействие на цилиарную мышцу с помощью инфракрасного лазерного излучения. Проводят 10 процедур один или два раза в день (в последнем случае с 30-40 минутным перерывом) 2-4 раза в год.

2). *Лазерный спектр*, являясь функциональным стимулятором, заставляет работать сенсорный аппарат глаза, а также снимает напряжение аккомодационного аппарата. Лечение проводят в амбулаторных условиях 2 раза в год.

4). *Электростимуляция.* Для лечения близорукости применяют в основном трансконъюнктивальную электроофтальмостимуляцию по В.В. Оковитову. Стимуляции проводят ежедневно по 5 минут. Курс включает 10 процедур.

Для осуществления указанной методики используется прибор «Электростимулятор офтальмологический» (ЭСОФ). Лечение проводят под контролем состояния аккомодации – возможно развитие транзиторного многодневного спазма аккомодации, иногда сопровождаемое истинным усилением рефракции в течение ближайших месяцев.

Электростимуляцию фасциальных и орбитальных точек для профилактики и лечения близорукости можно проводить с использованием магнитно-акупунктурного массажера для глаз «Жезотон» производства фирмы Saint Avestin (Франция)

5). *Видеокомпьютерная биоэлектрическая коррекция активности коркового отдела зрительного анализатора с использованием комплекса «Амблиокор-01».* Целесообразно использовать данный метод по прямому назначению — для лечения амблиопии. При прогрессирующей близорукости возможно повышение тонуса аккомодации и даже развитие частичного спазма аккомодации после курса тренировок.

б). *Компьютерные программы «Тир», «Паучок», «Крестики», «Погоня», «Релакс» и др.* сенсорные тренировки нецелесообразно использовать при миопии. Они усиливают динамическую рефракцию глаза, повышают привычный тонус и тонус покоя аккомодации индуцируя более быстрое прогрессирование близорукости.

Физиотерапия, рефлексотерапия и массаж

1). *Магнитотерапия и магнитофорез лекарственных веществ* с помощью аппаратов «Полюс-3» и «АМО-АТОС». Курс лечения состоит из 10 десятиминутных процедур. Проводят магнитофорез с 2% р-ром хлористого кальция (для усиления тонуса симпатической нервной системы), 1% р-ром мезатона или 2,5% ирифрина и рибофлавина мононуклеотида, эмоксипина (для коррекции трофических нарушений).

2). *Электрофорез* в офтальмологической практике проводят по трем методикам: на закрытые веки (по Бургиньону), через электрод-ванночку на

открытый глаз и эндоназально. Проводят электрофорез с 2% р-ром хлористого кальция (для усиления тонуса симпатической нервной системы и укрепления склеры), 1% р-ром мезатона и рибофлавина мононуклеотида с использованием электрода-ванночки или по Бургиньону, 0,5% р-ром димедрола (в целях снятия спазма гладкой мускулатуры и оказания холинолитического действия, но без расширения зрачка) и экстрактом алоэ в сочетании с аскорбиновой кислотой.

3). *Электрорефлексотерапию (электропунктуру)* проводят постоянным током, силу тока доводят до появления легкого покалывания или жжения в месте воздействия. Продолжительность воздействия на каждую точку - 1-2 минуты. При воздействии на общие точки используется ток отрицательной полярности, на точки в области глаз — ток положительной полярности. Курс электропунктуры (ЭП) включает 5-6 процедур, проводится 2-3 раз в год. В редких случаях возможно транзиторное усиление динамической рефракции.

4). *Иглорефлексотерапия.* Для лечения близорукости используют акупунктурные точки общего действия, местные, параорбитальные, воротниковой зоны, аурикулярные. Курс лечения состоит из 10 процедур по 20 минут, проводимых ежедневно или через день.

5). *Массаж шейно — воротниковой зоны.*

Рекомендуют проводить 10 процедур 2 раза в год

9.2. Медикаментозное лечение

Нормализация работоспособности цилиарной мышцы при ПИНА и спазме аккомодации проводят совместно с оптической коррекцией и функциональным лечением		
Действие	Препараты	Способ применения и дозы
М-холинолитики короткого действия - воздействие на цилиарную мышцу	Циклопентолат 1%, Тропикамид 0,5-1%	По 1-2 капле 1 раз в день на ночь, 2-4 недели, курсами 4 раза в год
α -адреномиметики - стимуляция радиальных волокон Иванова цилиарной мышцы	Фенилэфрин (ирифрин 2,5%)	По 1-2 капле 1 раз в день на ночь, 2-4 недели, курсами 4 раза в год.

Трофическая терапия при осложненной миопии		
Метаболики. Стимуляция обменных процессов, нормализация функций клеточных мембран	Эмоксипин 1%	По 1-2 капле 3 раза в день, 2-4 недели, курсами 4 раза в год
Сосудорасширяющие препараты	Никотиновая кислота	Внутри по 5 мг в день, курсами 3-4 недели
Активаторы синтеза коллагена	Актовегин	2 мл, 1 раз в день, в/м 10 дней
Лекарственные средства, витаминно-минеральные комплексы содержащие:	антоцианы, лютеин и зеаксантин, гинкго билоба, витамины, микроэлементы: селен, цинк, железо, медь, кальций, вит. А, вит. Е, вит. D3, вит. В1, вит. В2, вит. В6, вит. В12 (Стрикс, Витрум Вижн Форте)	по 1 табл. 2 раза в день, 2-3 мес., 2 раза в год
Ноотропы	Пикамилон	Внутри по 2 мг, 2-3 раза в день, 1-2 мес.
Ретинопротекторы	Ретиналамин	5 мг парабульбарно или в/м, 1 раз в день, 10 дней, повторный курс через 3-6 мес.

9.3. Склероукрепляющее лечение

Склероукрепляющие вмешательства – патогенетически обоснованный и наиболее эффективный метод лечения прогрессирующей близорукости и профилактики ее осложнений. При проведении склероукрепляющих вмешательств на поверхность склеры (под тенонову оболочку) помещают трансплантационные материалы, постепенно замещающие, либо прорастающие новообразованной соединительной тканью. В результате формируется единый комплекс «склера-трансплантат», повышающий биомеханическую устойчивость оболочек глаза и обеспечивающий стабилизирующий эффект.

Используют различные модификации склероукрепляющих операций с применением донорских или синтетических материалов. В течение одного – двух лет после операции наблюдается стабилизация рефракции в 87% - 96% оперированных глаз и в течение одного года в 80% парных глаз.

9.3.1. «Малая» склеропластика (малоинвазивные склероукрепляющие вмешательства)

Малоинвазивные склероукрепляющие вмешательства отличаются простой техникой исполнения и минимальным объемом. Их проводят в двух вариантах.

1. Через микро разрез конъюнктивы и теноновой капсулы посредством канюли в теноново пространство на поверхность склеры вводят жидкие субстанции: взвесь измельченных биологических тканей, суспензии на основе различных биологических компонентов, полимерные композиции.

2. Через разрез конъюнктивы длиной в 2-4 мм в теноново пространство на поверхность склеры за экватор пинцетом укладывают биологические или синтетические трансплантаты.

«Малую» склеропластику проводят под местной эпibuльбарной анестезией.

Показания для «малой» склеропластики

- Близорукость, прогрессирующая не более чем на 1,0 дптр в год
- Возраст старше 8 лет
- Величина переднезадней оси не выше 27 мм

«Малую» склеропластику проводят сначала на одном глазу, а через полгода (при наличии эффекта) на другом. Если на любом этапе лечения ГПП увеличивается вновь до 1,0 дптр или более, производят «большую» склеропластику.

В МНИИ ГБ им. Гельмгольца разработан и внедрен в клинику биологически активный материал - полиэфирное трикотажное полотно с полимерным покрытием и депонированным лекарственным германийсодержащим препаратом на основе селективных штаммов

женьшена -панаксела, ускоряющим пролиферативно-репаративные процессы в тканях организма, и обуславливающим комплексную биологическую активность трансплантата.

9.3.2. «Большая» склеропластика

“Большую” склеропластику проводят по модифицированной методике Снайдер – Томпсона. Методика малотравматична, позволяет эффективно стабилизировать миопический процесс, улучшает трофику оболочек глаза, повышает зрительные функции и предупреждает развитие инвалидизирующих осложнений на глазном дне. Для проведения операции используют аллосклеральный или синтетический трансплантат, сформированный в виде полосы длиной 70 мм и шириной 10 мм.

Укрепление склеры можно проводить по одной из модификаций методики М. В. Зайковой, по Н.Н. Пивоварову, по Аветисову-Тарутта.

Показания для «большой» склеропластики

- Близорукость, прогрессирующая более чем на 1,0 дптр в год
- Возраст старше 10 лет
- Величина переднезадней оси свыше 25,5 мм

9.3.3. Повторные вмешательства

Тактика и система склероукрепляющего лечения прогрессирующей близорукости у наиболее тяжелого контингента больных предусматривает поэтапное повторное укрепление склеры на обоих глазах.

Предлагаемая система склероукрепляющего лечения предназначена для детей с повышенным риском прогрессирования миопии и с неблагоприятным прогнозом эффективности однократной склеропластики.

Поэтапная схема склероукрепляющего лечения

I этап	“малая”склеропластика на глазу с более сильной рефракцией, через 6 – 12 месяцев – «малая» склеропластика на парном глазу
--------	--

II этап, через 1 год после I этапа	"большая" склеропластика на глазу с более сильной рефракцией, через 12 – 18 мес. – «большая» склеропластика на парном глазу.
------------------------------------	--

Проведение повторных склероукрепляющих вмешательств у детей группы риска снижает темпы прогрессирования миопии в среднем в 4 раза и обеспечивает ее стабилизацию в отдаленном периоде (до 10 лет) в 75 %, снижает частоту развития хориоретинальных дистрофических изменений в 2,5 раза.

9.3.4. Склероукрепляющее лечение высокой осложненной и врожденной миопии со стафиломой склеры.

Для поддержания заднего полюса, ослабления напряжения в оболочках миопического глаза и витреомакулярной тракции целесообразно сочетание склеропластических операций с локальным вдавлением заднего полюса склеры. С целью предотвращения дальнейшего развития стафиломы и повреждения комплекса «мембрана Бруха-хориокапиллярис-пигментный эпителий» используют малотравматичную технологию склерореконструктивного лечения высокой осложненной миопии, предусматривающую создание локального вдавления склеры заднего полюса с помощью пломбы из биологически активного полиэфирного полотна с полимерным покрытием, депонирующим препарат хитозан.

Для проведения операции используют аллосклеральный трансплантат, сформированный в виде полосы длиной 70 мм и шириной 10 мм (по Снайдер-Томпсону). Для локального вдавления оболочек глаза в области заднего полюса используют пломбу размером 10x15-20 мм, выкроенную из синтетического или донорского материала, которую фиксируют к средней части трансплантата.

После операции в отдаленном периоде наблюдения сохраняется стойкое уплощение стафиломы, восстановления формы глаза, улучшение

трофики его оболочек, уменьшение степени миопии и стабилизация рефракции, укорочение и стабилизация длины ПЗО, увеличение акустической плотности склеры, повышение остроты зрения, стабилизация состояния глазного дна и зрительных функций.

10. Профилактика возникновения, прогрессирования и осложненного течения миопии

Профилактика возникновения миопии

Выявление групп риска по возникновению близорукости
Соблюдение режима зрительной нагрузки
Плюсовые очки для постоянного ношения в группах риска (бинокулярный миопический дефокус)
Домашние упражнения для тренировки аккомодации Занятия физкультурой и спортом (бадминтон, плавание, теннис)
Антиоксиданты, антоцианы, активаторы синтеза коллагена, микроэлементы, витамины

Профилактика прогрессирования и осложненного течения миопии

Оптическая коррекция с поддержкой аккомодации: бифокальные и прогрессивные очки и контактные линзы, альтернирующая анизокоррекция (монолатеральный альтернирующий слабомиопический дефокус)
Воздействие на аккомодацию - медикаментозное: симпатомиметики; средства улучшающие тканевый обмен - функциональное лечение: домашние тренировки, аппаратное лечение
Укрепление склеры: малая и большая склеропластика
Профилактика ретинальных осложнений: антиоксиданты, антоцианы микроэлементы, витамины, ангиотропные препараты при наличии показаний - лазеркоагуляция

Диспансерное наблюдение

- При прогрессирующей близорукости наблюдение 1 раз в 6 мес.
- При стабильной близорукости наблюдение 1 раз в год

11. Алгоритм обследования детей с близорукостью*.

<i>Основные методы</i>	<i>Дополнительные методы</i>
Опрос	
<ul style="list-style-type: none">- Жалобы- Анамнез заболевания- Анамнез жизни- Наследственность- Аллергологический анамнез- Общие заболевания	
Визуальный осмотр	
<ul style="list-style-type: none">- Визуальная оценка осанки, телосложения, роста	<ul style="list-style-type: none">- Исследование гипермобильности суставов- Определение индекса Кердо- Определение гипермобильности суставов- Консультация ортопеда - вертебролога
Исследование остроты зрения	
<ul style="list-style-type: none">- Исследование остроты зрения по таблицам с коррекцией и без коррекции	<ul style="list-style-type: none">- Исследование остроты зрения на нистагм-аппарате
Исследование рефракции	
<ul style="list-style-type: none">- Исследование рефракции в естественных условиях и при циклоплегии:- скиаскопия и/или	<ul style="list-style-type: none">- Исследование рефракции на авторефрактометре «Plus-Optix» или «Retinomat» у детей младшего возраста

<p>авторефкератометрия</p> <ul style="list-style-type: none"> - субъективное исследование 	<ul style="list-style-type: none"> - Исследование периферической рефракции - Видеокератография - Аберрометрия
Исследование аккомодации	
<ul style="list-style-type: none"> - Определение запаса относительной аккомодации - Определение привычного тонуса аккомодации 	<ul style="list-style-type: none"> - Определение объема абсолютной аккомодации - Объективное исследование аккомодационного ответа - Компьютерная аккомодография - Определение тонуса покоя аккомодации
Объективное исследование глаза	
<ul style="list-style-type: none"> - Исследование методом бокового освещения - Биомикроскопия переднего отрезка глаза - Исследование в проходящем свете - Офтальмоскопия в обратном виде центральных и периферических отделов сетчатки - Прямая офтальмоскопия - Исследование периферии глазного дна с линзой Гольдмана 	<ul style="list-style-type: none"> - Офтальмохромоскопия - Биомикроофтальмоскопия - Исследование на фундус-камере или ретинальной камере - ОКТ (оптическая когерентная томография) - НРТ (лазерная сканирующая томография)
Исследование ВГД	
<ul style="list-style-type: none"> - Скрининговые методики (пальпаторное определение, пневмотонометрия при наличии аппаратуры) 	<ul style="list-style-type: none"> - Тонометрия по Маклакову - Кератопахиметрия (при повышенных значениях ВГД)

Периметрия	
–	<ul style="list-style-type: none"> - Измерение границ поля зрения - Компьютерная периметрия
УЗ - исследование	
<ul style="list-style-type: none"> - Измерение передне-задней оси глаза (ПЗО) 	<ul style="list-style-type: none"> - Измерение поперечного диаметра глаза (ПД) - Исследование акустической плотности склеры (АПС) - УЗ – доплерография
Другие методы исследования	
	<ul style="list-style-type: none"> - Определение величины корнеального гистерезиса (КГ) - Исследование слезы (АОА, ХЛ) - Определение уровня кортизола в сыворотке крови

12. Алгоритм коррекции и лечения детей с близорукостью

- Оптическая коррекция при снижении бинокулярной остроты зрения до 0,7 и ниже, при низких значениях аккомодации более слабая коррекция для близи
- Домашние тренировки аккомодации – 4 раза в год
- Функциональное (аппаратное) лечение (тренировки по Аветисову – Мац, по А.И. Дашевскому, по В.В. Волкову, лазер-стимуляция цилиарной мышцы и др.) 2-3 раза в год
- Медикаментозное лечение: <ul style="list-style-type: none"> - симпатомиметики (ирифрин 2,5%) эпibuльбарно 3 – 4 недели, 3 – 4 курса в год - ретинопротекторы, витамины, сосудорасширяющие препараты внутрь (1-2 месяца) или с помощью электро – или магнитофореза (10 дней), 1-2 курса в год
Физиотерапия, рефлексотерапия, массаж, санаторно-курортное лечение
Склероукрепляющие операции – по показаниям