



МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Клинические рекомендации

Миопия

МКБ 10: **H52.1**

Возрастная категория: **дети**

ID: **KP109**

Год утверждения: **Год утверждения: 2017**

Профессиональные ассоциации:

- **Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов»**

Научным советом Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Оглавление	
Ключевые слова	3
Список сокращений	4
Термины и определения	5
1. Краткая информация.....	6
2. Диагностика	11
3. Лечение.....	21
4. Реабилитация.....	35
5. Профилактика	35
6. Дополнительная информация, влияющая на течение и исход заболевания.....	36
Критерии оценки качества медицинской помощи	36
Список литературы	37
Приложение А1. Состав рабочей группы	41
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	41
Приложение А3. Связанные документы	43
Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента.....	43
Приложение В. Информация для пациентов	44
Приложение Г.	46

Ключевые слова

- аккомодация
- близорукость
- врожденная миопия
- дистрофия сетчатки
- коррекция миопии
- лечение миопии
- миопия
- периферическая рефракция
- прогрессирующая миопия
- профилактика миопии
- раноприобретенная миопия
- склера
- склеропластика

Список сокращений

АОА - антиокислительная активность

АПС – акустическая плотность склеры

БАО – бинокулярный аккомодационный ответ

ЗАО – запасы относительной аккомодации

КГ - корнеальный гистерезис

ИК – индекс Кердо

МАО – монокулярный аккомодационный ответ

МКБ – международная классификация болезней

ОАА – объем абсолютной аккомодации

ОАО – объективный аккомодационный ответ

ОКЛ – ортокератологические линзы

ООА – объем относительной аккомодации

ПВХРД – периферическая витреохориоретинальная дистрофия

ПД – поперечный диаметр глаза

ПЗО - передне-задняя ось глаза

ПИНА – привычно избыточное напряжение аккомодации

ПТА – привычный тонус аккомодации

ТПА – тонус покоя аккомодации

ХЛ – хемилюминесценция

ГГП – годовой градиент прогрессирования

Термины и определения

Врожденная миопия – особая форма миопии, которая формируется в период внутриутробного развития плода.

Раноприобретенная миопия возникает в дошкольный период и часто имеет склонность к быстрому прогрессированию.

1. Краткая информация

1.1 Определение

Близорукость (миопия, от греческого *μυο* – щурю и *οps* - глаз) – несоответствующий 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.

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.

1.2 Этиология и патогенез

Понятие об этиологии и патогенезе близорукости у детей отражает трехфакторная теория происхождения близорукости профессора Э.С. Аветисова [1]. Им разработана модель рефрактогенеза, свойственного близорукости. Эта теория предполагает, что основными факторами происхождения и прогрессирования близорукости служат ослабленная аккомодация, наследственная (генетическая) 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 (таблица 1).

Таблица 1. Факторы риска возникновения и прогрессирования близорукости.

Факторы	Описание
Основные	1. Генетическая предрасположенность
	1. Ослабление аккомодации
	2. Слабость склеры
Сопутствующие	1. Ранние и интенсивные зрительные нагрузки на близком расстоянии, использование компьютеров и гаджетов
	2. Недостаточное физическое развитие
	3. Эндокринные изменения в организме в период полового созревания
	4. Недостаток кальция, гиповитаминоз
	5. Снижение иммунитета
	6. Коэффициент $Ra/\text{рост} < 0,45$, где Ra – среднее динамическое

	давление
	7. Неблагоприятная экология, неправильное питание
	8. Усиление катаболических процессов в соединительной ткани (возрастание активности гиалуронидазы сыворотки крови, увеличение экскреции гликозаминогликанов и коллагена, повышение уровня свободного оксипролина крови)

1.3 Эпидемиология

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 6,0 дптр 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, Гонконге, 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.

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 25.10.2012 г. (зарегистрирован в Минюсте России 20.12.2012 г. № 26208), в котором представлены базовые положения по организации офтальмологической помощи детям. В отличие от «Порядка», где изложены основные этапы оказания офтальмологической помощи детям, «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.

1.4 Кодирование по МКБ-10

H52.1 - Миопия

1.5 Классификация

В клинической практике чаще используется классификация, предложенная профессором Э.С. Аветисовым [1].

Клиническая классификация близорукости (по Э.С. Аветисову)

По степени

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

По времени появления (клинические формы близорукости)

1. Врожденная;
2. Раноприобретенная (в дошкольном возрасте);
3. Приобретенная в школьном возрасте;
4. Поздно приобретенная (во взрослом состоянии).

По разнице рефракции двух глаз

- Изометропическая
- Анизометропическая

По наличию или отсутствию астигматизма

- Без астигматизма
- С астигматизмом

По течению

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

По наличию или отсутствию осложнений

1. Неосложненная
2. Осложненная

Подробную классификацию осложненной миопии приводят Э.С Аветисов и Е.П. Тарутта [2] (таблица 2).

Таблица 2. Классификация осложненной миопии

Изменения глазного дна при миопии	Стадия изменений по Э.С. Аветисову-Л.П. Флик
Конус диска зрительного нерва	1
Исчезновение макулярного рефлекса	2
Центральная хориоретинальная дистрофия (миопическая макулопатия)	3-5
<p>Сухая форма:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диффузная хориоретинальная атрофия; - очаговая хориоретинальная атрофия; - лаковые трещины <p>Транссудативная геморрагическая форма:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монетовидные кровоизлияния; - кровоизлияния, связанные с формированием субретинальной неоваскулярной мембраны; - пятно Фукса; - задняя стафилома; - смешанная форма <p>Периферическая витреохориоретинальная дистрофия (ПВХРД) – клинические формы по Е.О. Саксоновой</p> <p>Экваториальные</p> <p>Параоральные</p> <p>Смещанные</p>	

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

По возрастному периоду возникновения близорукости у детей различают врожденную, раноприобретенную и приобретенную в школьном возрасте миопию.

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 1,0 дптр, 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.

Раноприобретенная 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.

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 передне-задней оси глаза (ПЗО).

1.6 Клиническая картина

Жалобы пациентов сводятся к ухудшению остроты зрения вдаль.

Анамнез. Ухудшение остроты зрения вдаль обычно возникает в возрасте 9-10 лет, иногда раньше. В случаях ухудшения зрения вдаль в дошкольном возрасте говорят о раноприобретенной миопии, она чаще развивается у детей, рано обучающихся чтению и письму, пользующихся гаджетами. Близорукость часто выявляется у детей близоруких родителей. Дети с миопией часто болеют простудными заболеваниями, у них выявляются хронические заболевания.

При объективном измерении рефракции выявляется миопия в естественных условиях и в условиях циклоплегии. При визометрии некорригированная острота зрения вдаль снижена. При приставлении к глазу минусовых линз, полностью компенсирующих миопическую рефракцию, острота зрения повышается до 1,0 и выше. Запасы относительной аккомодации (ЗОА) оказываются ниже возрастных нормальных значений. При повторных измерениях рефракции в большинстве случаев выявляется миопия большей степени – заболевание имеет тенденцию к прогрессированию, особенно выраженному в возрасте до 14 – 16 лет.

У большинства детей с миопией бинокулярные функции сохранены. Изменений со стороны переднего отрезка глаза не выявляется. Среды прозрачны. На глазном дне обнаруживается миопический конус, изменений центральной зоны сетчатки не наблюдается. На периферии сетчатки могут обнаруживаться характерные дистрофические изменения.

1.7 Организация оказания медицинской помощи

При прохождении несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них, офтальмолог осматривает детей в возрасте 1 мес., 12 мес., 3 года, 6 лет, 7 лет, 10 лет, 11 лет, 15, 16 и 17 лет. Близорукость выявляется в ходе таких осмотров либо при активном обращении в детский офтальмологический кабинет на обслуживаемой территории. Первичная специализированная медико-санитарная помощь детям осуществляется врачом-офтальмологом. Врач-офтальмолог детского офтальмологического кабинета осуществляет: оказание консультативной, лечебно-диагностической помощи детям; диспансерное наблюдение детей; при наличии медицинских показаний – направляет детей в кабинет охраны зрения детей, в специализированные офтальмологические медицинские учреждения и/или для оказания медицинской помощи в стационарных условиях.

2. Диагностика

- Рекомендуется проводить диагностические исследования при миопии в следующем порядке: выявление групп риска развития и прогрессирования близорукости, выявление миопии, оценка ее степени, оценка выраженности функциональных нарушений, сопутствующих миопии в детском возрасте, выявление факторов риска прогрессирования миопии, оценка прогрессирования миопии по годовому градиенту прогрессирования (ГГП), выявление возможных ретинальных осложнений [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Рекомендуется относить к группе риска возникновения и прогрессирования близорукости: детей близоруких родителей; детей с близорукостью, впервые выявленной в дошкольном возрасте; детей с гиперметропией менее +0,5 дптр при поступлении в школу; детей со сниженной аккомодацией (объемом и ЗАО, аккомодационным ответом); детей с привычно избыточным напряжением аккомодации (ПИНА) и/или эзофорией; детей, рано начавших читать; детей, посещающих гимназии, лицеи и прочее; ослабленных, длительно и часто болеющих и/или имеющих хронические заболевания детей; детей, проживающих в неблагоприятных климатических и экологических зонах [1, 4, 6, 8, 9].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

2.1 Жалобы и анамнез

- Рекомендуется оценка жалоб на снижение остроты зрения, анамнеза заболевания и анамнеза жизни. Особое значение рекомендуется уделять возрасту, в котором впервые выявлено снижение зрения и семейному анамнезу [1,4, 6].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: Жалобы. При близорукости пациенты предъявляют жалобы на снижение остроты зрения вдаль. В случаях близорукости высокой степени и врожденной – предъявляют жалобы на снижение остроты зрения вдаль и вблизи.

Анамнез заболевания. Время обнаружения близорукости. Когда назначены первые очки. Когда назначены последние очки, какие. Динамика рефракции (по данным предыдущих исследований, по ранее выписанным очкам, со слов пациента). Какое лечение получал ранее.

Анамнез жизни. Семейный анамнез по миопии. Особенности беременности и родов у матери. Ранее перенесенные заболевания. Наличие других заболеваний и аллергии. Особенности зрительной нагрузки, занятий физкультурой, спортом и иной деятельности.

2.2 Физикальное обследование

- Рекомендуется, в качестве дополнительного метода исследования, определение вегетативного индекса Кердо (ИК), как интегрального показателя вегетативного баланса [30].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2b)

Комментарии: ИК 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 ИК не требует никаких специальных условий или устройств, кроме прибора для определения артериального давления и частоты пульса.

ИК вычисляют, исходя из результатов определения диастолического давления и частоты сердечных сокращений, используя формулу: $ИК = (1 - d/p) \times 100$, где d – диастолическое давление, p – частота пульса.

При полном вегетативном равновесии (эйтония) ИК близок к нулю.

При преобладании симпатических влияний (симпатикотония) значение ИК имеет положительный знак.

При преобладании парасимпатических влияний (ваготония) значение ИК имеет отрицательный знак.

Значение $-10 \geq ИК \geq +10$ - косвенный признак ослабления опорной функции склеры при близорукости.

Значительный сдвиг ИК в сторону ваготонии, ($ИК \leq -10$) - неблагоприятный признак, свидетельствующий о высоком риске развития ПВХРД [30].

- Рекомендуется, в качестве дополнительного метода исследования, определение гипермобильности суставов для оценки состояния опорно-двигательного аппарата и состояния соединительной ткани, в том числе при прогрессирующей миопии [30,31].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2b).

Комментарии: *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 градусов;*
- 3) переразгибание обоих локтевых суставов более 10 градусов;*
- 4) переразгибание обоих коленных суставов более 10 градусов;*
- 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 [30, 31].

2.3 Лабораторная диагностика

- Рекомендуется, в качестве дополнительного метода исследования, исследование антиокислительной активности (АОА) и хемилюминесценции (ХЛ) слезы, определение кортизола в сыворотке крови [7].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2b)

Комментарии: *АОА/ХЛ ≥ 30 свидетельствует о неосложненном течении прогрессирующей близорукости.*

При АОА/ХЛ ≤ 30 прогнозируют возникновение или развитие дистрофических хориоретинальных поражений.

При миопии информативны также результаты определения уровня общего белка и относительной доли лактоферрина в слезной жидкости [7].

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].

2.4 Инструментальная диагностика

- Рекомендуется проведение визометрии без коррекции, в имеющихся очках и с оптимальной коррекцией [1,4].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: *Визометрию у детей до трех лет выполняют ориентировочно - определяют, есть ли у ребенка предметное зрение. Более точное измерение возможно по тесту предпочтительного зрения или методом регистрации оптокинетического нистагма.*

Визометрию у детей трех лет и старше выполняют 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). Визометрия по картинкам с использованием проекторов знаков не всегда возможна: предлагаемые знаки грубо не соответствуют принципу Снеллена, грешат излишней детализацией и плохо узнаются детьми; с 5 лет визометрию выполняют по кольцам Ландольта или тестам «Е». Такие результаты наиболее точны.

Тесты демонстрируют с помощью печатных таблиц, либо проекторов знаков. За величину остроты зрения принимают тот ряд таблицы, в котором правильно распознаны все знаки.

- Рекомендуется исследование рефракции в естественных условиях и в условиях циклоплегии [1,4,5,9,10].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: Исследование центральной рефракции.

Исследование проводят с помощью авторефрактометров и/или скиаскопически, и субъективно в естественных условиях и после циклоплегии [1,9,10].

- Рекомендуется для создания условий циклоплегии в качестве антихолинэргического средства использовать 1% циклопентолат, поскольку 0,5-1% тропикамид** вызывает менее глубокую циклоплегию [10].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется для экспертных и особых случаев для создания условий циклоплегии использовать атропин** в возрастной дозировке [1,10].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется, в качестве дополнительного метода, исследование периферической рефракции [11, 12,13,14, 15, 16,17, 18].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: 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 [11,12,13,14,15].

Для рутинной офтальмологической практики метод не используют из-за трудоемкости. Для прогнозирования течения близорукости используют другие критерии [1,4, 13].

Периферическую рефракцию исследуют на авторефрактометре открытого поля. 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 [16, 17,18].

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.

- Рекомендуется субъективное исследование объема аккомодации. Снижение ЗОА свидетельствует о высоком риске возникновения и прогрессирования миопии. Повышение ЗОА - благоприятный критерий при оценке эффективности лечения и прогноза прогрессирования миопии [1, 4, 9, 19, 20,21].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: Объем абсолютной аккомодации (ОАА)— разница в рефракции одного глаза при установке его на ближайшую (*punctum proximum, p.p., PP*) и дальнейшую (*punctum remotum, p.r., PR*) точки ясного зрения, выраженная в диоптриях.

ОАА измеряют монокулярно с помощью измерительной линейки и опто типов для близи или оптометра (аккомодометра) [1,19].

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.

ООА измеряют бинокулярно, при расположении текста на расстоянии 33 см в условиях полной коррекции для дали при наличии бинокулярного зрения [1,19].

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 33 см.

Сумма абсолютных значений положительной и отрицательной части составит ООА.

Особое значение придают положительной части относительной аккомодации — силе максимальных отрицательных линз - запас относительной аккомодации (*positive relative accommodation*). Его обозначают, как ЗОА. Это резервная (неизрасходованная) часть аккомодации, которая может быть потенциально использована.

Отрицательная (израсходованная) часть относительной аккомодации, определяемая с помощью положительных линз, также имеет диагностическое значение.

При чтении текста на расстоянии 33 см 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 [1,4,9,19].

Нормальные возрастные значения ЗОА и ОАА представлены в таблице 3 [1,19].

Таблица 3. Минимальные возрастные значения показателей аккомодации в норме

Возраст, годы	ЗОА, дптр	ОАА, 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 ЗОА более 5,0 дптр всегда оказываются завышенными. Получение завышенных значений ЗОА свидетельствует о диссоциации между аккомодацией и конвергенцией, исключении одного глаза из акта чтения и дальнейшей регистрации скорее абсолютной, нежели относительной аккомодации [20,21].

- Рекомендуется использовать объективные методы исследования аккомодации в качестве дополнительных. Они основаны на регистрации изменений динамической рефракции в ответ на изменение аккомодационной задачи – объективного аккомодационного ответа (ОАО). У пациентов с прогрессирующей миопией ОАО обычно снижен. Повышение ОАО является благоприятным критерием при оценке эффективности лечения и прогноза прогрессирования миопии [3,4,21].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: *Используют методы объективной аккомодометрии и компьютерной аккомодографии. Объективную аккомодометрию проводят с помощью автоматических бинокулярных авторефкератометров «открытого поля». Для компьютерной аккомодографии используют компьютерный аккомодограф [3,21].*

Объективная аккомодометрия позволяет исследовать ОАО, который измеряют в условиях эмметропизации на различных расстояниях. При бинокулярной фиксации измеряют бинокулярный аккомодационный ответ (БАО), при монокулярной - монокулярный аккомодационный ответ (МАО).

Компьютерная аккомодография 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, аккомодограф осуществляет частотный анализ аккомодативных микрофлюктуаций методом трансформации Фурье [3].

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) свидетельствует 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 [3].

- Рекомендуется ультразвуковое исследование глаз с определением ПЗО, поперечного диаметра глаза (ПД) и акустической плотности склеры (АПС) в качестве метода диагностики близорукости, метода контроля за течением (скоростью прогрессирования) близорукости, для определения показаний к склеропластике [1, 4, 9, 13].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: С помощью ультразвукового аппарата проводят оценку ПЗО. Определение ПЗО рекомендуется в качестве основного метода исследования. Определение ПД и АПС рекомендуются в качестве дополнительных методов исследования [1, 4, 9, 13].

Ультразвуковое исследование имеет диагностическое значение в дифференциальной диагностике миопии со спазмом аккомодации [4].

- Рекомендуется офтальмоскопия центральных и периферических отделов глазного дна в условиях миопии 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) [1,4, 9, 23,24,25].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Рекомендуется офтальмоскопию в условиях миопии проводить один раз в полгода [3,9,23].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: Дистрофические изменения периферических и центральных отделов сетчатки служат непосредственной причиной снижения и утраты зрительных функций при осложненной миопии, нередко приводят к развитию отслойки сетчатки [4,9, 23,24,25]. 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 раноприобретенной миопии; при так называемой школьной миопии миопическая макулопатия встречается только у взрослых, обычно после 30 лет [3,9,24,25].

ПВХРД при всех формах миопии развиваются уже в детском возрасте, и их частота 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 [24], она весьма детальная.

- Рекомендуется для клинических целей использовать классификацию ПВХРД Е.О. Саксоновой с соавторами [4, 25].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: Классификация Е.О. Саксоновой с соавторами [25] более удобна для клинических и научных целей и распространена в нашей стране шире, чем более громоздкая классификация Нормана Байера, 1999 [24]. Классификация ПВХРД Е.О. Саксоновой с соавторами представлена в таблице 4.

Таблица 4. Классификация ПВХРД Е.О. Саксоновой с соавторами

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

- Рекомендуется измерение внутриглазного давления у детей [26,27].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: Для измерения внутриглазного давления у детей проводят: тонометрию по Маклакову (под местной анестезией); пневмотонометрию (используют для скрининга); тонометрию по Гольдману (под местной анестезией); пальпаторное ориентировочное измерение.

Величина внутриглазного давления по Маклакову 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 550 мкм и более. В таких случаях коррекция показателей офтальмотонуса не требуется. В 0,5 – 1% случаев у подростков с миопией и центральной толщиной роговицы 550 мкм и менее повышение офтальмотонуса может свидетельствовать о юношеской глаукоме [1,4, 26,27].

- Рекомендуется периметрия [4].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: 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 (учитывают влияние на поле зрения очковой оправы).

- Рекомендуется определение тонуса аккомодации [19,28,29].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

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

Тонус покоя аккомодации (ТПА) - состояние оптической установки глаза в отсутствие зрительного стимула.

Положительный ПТА свойствен гиперметропическим глазам и способствует полной или частичной компенсации гиперметропии за счет напряжения аккомодации с целью четкого видения. Отрицательный ПТА (манифестная рефракция слабее циклоплегической) изредка – в 5% встречается в миопических глазах [19,28,29].

Для измерения ПТА проводят авторефрактометрию либо сравнивают значения субъектной коррекции в естественных условиях и в условиях циклоплегии. Измерение ТПА рекомендуется в качестве дополнительного метода исследований. Высокие значения ТПА ассоциируются с более высоким темпом прогрессирования миопии. Снижение ТПА после лечения - благоприятный критерий для прогноза дальнейшего течения миопии [28,29].

- Рекомендуется, в качестве дополнительного метода исследования, определение корнеального гистерезиса (КГ) для объективного клинического контроля состояния склеры при миопии и оценки тяжести миопического процесса [7].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2б)

Комментарии: Величину КГ определяют с помощью анализатора глазного ответа. 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. свидетельствует о нарушенной опорной функции склеры и прогрессирующем течении миопии.

3. Лечение

3.1 Консервативное лечение

- Рекомендуется очковая коррекция близорукости. При назначении очков учитывают: степень миопии, состояние аккомодации, конвергенции и бинокулярного зрения. Очковая коррекция миопии в детском возрасте может быть реализована в виде монофокальных очков, бифокальных и прогрессивных очков, перифокальных очков, альтернирующей анизокоррекции [1, 4, 9, 32, 33,34,35].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Рекомендуется назначение оптической коррекции, если: некорригированная бинокулярная острота зрения снижена до 0,7 и ниже; выявлены астигматизм, расходящееся косоглазие или выраженная экзофория; диагностирована врожденная близорукость. Эти факторы служат показаниями для коррекции миопии у детей [1, 4, 9, 32].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется при близорукости до 1,0 дптр назначать коррекцию только для дали [1, 4, 9].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется при близорукости более 1,0 дптр назначение постоянной оптической коррекции [1, 4, 9].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется при сниженной аккомодационной функции назначать постоянную оптическую коррекцию с аддидацией [1, 4, 9, 20, 33,34,35].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: При приобретенной миопии слабой и средней степени назначают коррекцию до бинокулярной остроты зрения не ниже 0,8-1,0, что обычно на 0,5 дптр слабее манифестной рефракции.

При ослабленной аккомодации назначается постоянная коррекция с аддидацией - более слабой коррекцией для близи, на 0,75-2,0 дптр слабее коррекции вдаль: прогрессивные и бифокальные очки, две пары очков, альтернирующая анизокоррекция, мультифокальные

контактные линзы. В случаях дезадаптации коррекция назначается по переносимости [1, 4, 9, 33, 34, 35].

При врожденной близорукости:

- 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 [1, 4, 9].
 - Рекомендуется назначение монофокальных очков, если: коррекция требуется только для дали; состояние аккомодации позволяет использовать одну пару монофокальных очков для дали и для близи; если предпочтительно использование двух пар очков (для дали и для близи) при сниженных значениях аккомодации [1, 4, 9, 32, 35].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется постоянная оптическая коррекция с аддидацией при ослабленной аккомодации [1, 4, 9, 20, 32, 33].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: Бифокальные очки назначают для постоянного ношения. Очки рекомендуются при прогрессирующей близорукости, сопровождающейся снижением значений аккомодации, симптомах слабости аккомодации и/или ПИНА. В рецепте указывают коррекцию для дали и величину аддидации – разницу в коррекции для дали и близи. Межцентровое расстояние указывают для дали [1, 4, 9, 32].

Альтернирующая анизокоррекция (альтернирующая монолатеральная слабомииопическая 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 рланит). Выписывают две пары очков для ношения через день. Очки рекомендуются детям 7-11 лет с миопией слабой степени [4, 32].

Прогрессивные очки назначают для постоянного ношения. Рекомендуются 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 [4, 32, 33].

- Рекомендуется постоянная коррекция перифокальными очками при прогрессирующей миопии у детей [18, 34, 35, 36,37].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1b)

Комментарии: *Периферическому дефокусу отводится значительная роль в формировании рефракции. Под периферическим дефокусом понимается относительное ослабление или усиление преломления лучей при переходе от центра фовеа к периферическим отделам сетчатки. В первом случае говорят об относительной периферической гиперметропии, или гиперметропическом дефокусе, во втором - о миопическом периферическом дефокусе. Гиперметропический дефокус на периферии сетчатки стимулирует рост глаза и формирование осевой миопии, а миопический, напротив, тормозит рефрактогенез [13,14]. Перифокальные очки позволяют дифференцированно произвести коррекцию центральной и периферической рефракции глаза по горизонтальному меридиану и формируют миопический (или уменьшают гиперметропический) периферический дефокус в глазах с миопией, при использовании повышают аккомодационную способность глаза, а также индуцируют положительную сферическую aberrацию в глазу, в то время как монофокальные очки, напротив, формируют гиперметропический дефокус и отрицательную сферическую aberrацию. Формирование периферического миопического дефокуса обеспечивает особая конструкция перифокальных линз со стабильным центральным преломлением и селективным радиальным прогрессивным изменением рефракции в горизонтальном меридиане линзы от центра к периферии. Засчет формирования относительного периферического миопического дефокуса в 15° и даже в 30° от фовеа перифокальные очки способствуют торможению прогрессирования близорукости. Через 12-18 месяцев после назначения перифокальных очков стабилизация рефракции наблюдается у 49% пациентов, в остальных 51% случаев отмечается достоверное замедление прогрессирования миопии по сравнению с контрольной группой. Бинокулярная острота зрения при использовании одной пары перифокальных очков остается высокой в течение 12-18 месяцев и более. Перифокальные очки назначают для постоянного ношения. Коррекцию назначают близкую к полной, допустимо на 0,25-0,5 дптр слабее объективной циклоплегической рефракции. Перифокальные очки*

с нулевой или плюсовой центральной рефракцией могут применяться при псевдомиопии у детей [36,37].

- Рекомендуется при коррекции прогрессирующей миопии, сопровождающейся эзофорией, отдавать предпочтение перифокальным очкам, при эзофории возможно использование и перифокальных и прогрессивных очков [20, 33, 36].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 2b)

***Комментарии:** При использовании перифокальных очков не формируется декомпенсированной эзофории, которая может возникать при использовании прогрессивных очков*

- Рекомендуется контактная коррекция близорукости у детей и подростков, если целесообразна постоянная коррекция [4, 14, 15, 20, 32].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2a)

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

Миопия у детей может быть корригирована монофокальными стандартными мягкими контактными линзами либо бифокальными или мультифокальными контактными линзами [4, 32].

Монофокальные контактные линзы рекомендуются 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 [4, 15, 32].

Бифокальные или мультифокальные контактные линзы рекомендуются детям с миопией и выраженными аккомодационными нарушениями. При выборе аддидации учитывают значения аккомодации [4, 20, 32].

- Рекомендуются ортокератологические линзы (ОКЛ) [4, 17, 38, 39].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1a)

Комментарии: Ортокератология - 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 высоко газопроницаемых 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 [17, 38, 39]. Некорригированная острота зрения повышается уже после первой ночи ношения линз и достигает максимума в сроки от недели до месяца [17, 39].

Показания к назначению ОКЛ:

- Миопия от -1,0 до -7,0 дптр, астигматизм до -3,0 дптр;
- Медленно прогрессирующая близорукость у детей и подростков;
- Дети и подростки, занимающиеся спортом и другими видами активности, несовместимыми с очковой и контактной коррекцией [17, 38, 39].

Противопоказания к назначению ОКЛ:

- Воспалительные заболевания переднего отрезка глаза, рецидивирующие кератиты, склериты, увеиты
- Острые конъюнктивиты, кератиты
- Непроходимость слезных путей, дакриоциститы
- Хронические воспалительные заболевания век (блефариты, мейбомиты, 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 4,0 дптр и более
- Невозможность выполнять рекомендации врача [39]

Осложнения ортокератологической коррекции:

- Индуцированный астигматизм
- Осложнения свойственные традиционной контактной коррекции

Методика должна осуществляться в специализированных учреждениях, имеющих опыт такой коррекции, и при условии постоянного диспансерного мониторингования пациентов. Данный вид коррекции носит временный характер.

Коррекция ОКЛ оказывает тормозящий эффект на прогрессирование близорукости у детей, обеспечивает высокую остроту зрения, устраняет необходимость носить очки и контактные линзы в течение дня [17, 38, 39].

- Не рекомендуется лазерная рефракционная хирургия у детей [4].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 4)

Комментарии: *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.

- Рекомендуется функциональное лечение для оптимизации рефрактогенеза и профилактики прогрессирования миопии [1, 4, 39, 41, 42,43].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: *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 [40, 41, 42,43].*

- Рекомендуются следующие показания для проведения функционального лечения при близорукости: прогрессирующая миопия; относительная амблиопия при врожденной миопии; низкие значения ЗОА и ОАА; ПИНА; астенопические жалобы [40, 41, 42,43].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Не рекомендуется функциональное лечение при воспалительных заболеваниях глаза и его придаточного аппарата, в случаях малого возраста ребенка, при плохой переносимости процедур, при судорожной готовности [40].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуются для оптимизации рефрактогенеза домашние тренировки аккомодации 4 раза в год [1, 40, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: 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 рекомендуются инстилляции р-ра фенилэфрина** 2,5% по 1 капле через день на ночь.

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза использовать в домашних условиях специальные очки-тренажеры [43, 44, 45, 46,47].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: 1). Используют специальные очки-тренажеры, содержащие оптические элементы в виде асферических линз с нулевой (или иной необходимой) рефракцией в геометрическом центре, монотонным усилением рефракции с одной стороны от центра и ослаблением с другой. Такие очки могут быть изготовлены с разницей между рефракцией в центре линзы и на ее периферии в $\pm 0,25$ дптр, $\pm 0,5$ дптр, $\pm 0,75$ дптр. Сумма величин прогрессии и дегрессии составляет величину аддидации. Так, для линзы с прогрессией в одну сторону на 0,5 дптр и дегрессией в другую сторону на 0,5 дптр от геометрического центра аддидация составит 1,0 дптр – это оптимальная аддидация для тренировок. При чтении происходят содружественные повороты глаз, вынуждающие смотреть вдоль горизонтального меридиана асферической линзы, рефракция в котором попеременно плавно усиливается и ослабляется, вызывая плавное расслабление и напряжение аккомодации, что оказывает тренировочное действие. При ношении таких очков-тренажеров два часа в день в течение 2 недель происходит ослабление рефракции в среднем на 0,5 дптр, увеличение ОАА в среднем на 3,4 дптр, ЗАО на 2,2 дптр, что способствует снижению риска развития и прогрессирования миопии. Очки можно использовать в течение двух и более часов в день во время любой зрительной нагрузки, в течение всего периода риска развития близорукости.

2). Используют специальные очки-тренажеры оптические дезаккомодационные, содержащие сферопризматические элементы, обеспечивающие тренировочный эффект, основанный на принципах дивергентной дезаккомодации и микрозатуманивания. Упражнения повышают ЗОА на 0,4-0,6 дптр. Упражнения проводят по 5-10 минут курсами 2 раза в год в течение всего периода риска развития близорукости.

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза физическая активность, преимущественно активность на свежем воздухе (плавание, бадминтон, теннис, гимнастика, танцы, медленный бег на средние дистанции и другие) при неосложненной миопии [1,4].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Не рекомендуются при миопии, осложненной ПВХРД, физические упражнения, связанные с прыжками и поднятием тяжести, бег на время, кувырки, подтягивание [1, 4].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуются для оптимизации рефрактогенеза оптико-рефлекторные тренировки аккомодации при прогрессирующей миопии [1, 40, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии:

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 объема относительной аккомодации (ООА) 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 ООА определяют каждые 3 дня. Оптимальным критерием эффективности таких тренировок служит повышение ЗОА. Курс состоит из 15-20 тренировок. Для закрепления эффекта рекомендуется проводить описанные ранее домашние упражнения и занятия с очками-тренажерами.

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 — экзофория для дали более 6,0 пр.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). Метод сочетанного применения расслабляющего влияния на цилиарную мышцу «стеклянного атропина» или микрозатуманивания и тренировок дивергентной дезаккомодации осуществляется с помощью положительных сферических и цилиндрических линз и призм. Тренировки могут проводиться в автоматическом режиме на специальных приборах

б). Аппараты для тренировки аккомодации могут применяться с 3-4-летнего возраста.

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза и профилактики прогрессирования миопии оптико-рефлекторные тренировки назначать 2 раза в год и чередовать их с домашними тренировками и медикаментозным лечением [1, 4, 40].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза и профилактики прогрессирования миопии проводить аппаратное лечение 2-4 раза в год и чередовать (сочетать) его с домашними тренировками и медикаментозным лечением [1, 4, 40, 43].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1б)

Комментарии:

Виды аппаратного лечения:

1). Низкоинтенсивная лазерстимуляция цилиарной мышцы - 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 для дали, предъявляемый с расстояния 5 метров, снимает напряжение аккомодационного аппарата. Лечение проводят в амбулаторных условиях 2 раза в год.

3). Электростимуляция. При близорукости применяют в основном трансконъюнктивальную электроофтальмостимуляцию по В.В. Оковитову. Стимуляцию проводят ежедневно по 5 минут. Курс включает 10 процедур. Лечение проводят под контролем состояния аккомодации – возможно развитие транзиторного многодневного спазма аккомодации, иногда сопровождаемое истинным усилением рефракции в течение ближайших месяцев.

- Не рекомендуется при приобретенной прогрессирующей близорукости использовать метод видеоконьюктивной биоэлектрической коррекции активности коркового отдела зрительного анализатора [3, 40, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: *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.*

- Не рекомендуется использовать при приобретенной прогрессирующей миопии компьютерные программы для лечения амблиопии и другие плеоптические методы [4, 40, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: *Такие тренировки усиливают динамическую рефракцию глаза, повышают ПТА и ТПА, индуцируя более быстрое прогрессирование близорукости.*

- Рекомендуется для улучшения зрительных функций при врожденной близорукости с амблиопией использовать плеоптическое лечение, включающее локальные засветы, прямое транспупиллярное низкоэнергетическое лазерное облучение сетчатки, лазерные спеклы для близи, видеокомпьютерную биоэлектрическую коррекцию активности коркового отдела зрительного анализатора, компьютерные программы для лечения амблиопии [4, 40, 41, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза при миопии физиотерапия, рефлексотерапия и массаж [3, 40, 41, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии:

1). *Магнитотерапия и магнитофорез лекарственных веществ. Курс лечения состоит из 10 десятиминутных процедур. Проводят магнитофорез с 2% р-ром кальция хлорида# (для усиления тонуса симпатической нервной системы), 1% или 2,5% фенилэфрина и рибофлавина#, метилэтилпиридинола (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 кальция хлорида# (для усиления тонуса симпатической нервной системы и укрепления склеры), 1% р-ром фенилэфрина** и рибофлавина# с использованием электрода-ванночки или по Бургиньону, 0,5% р-ром дифенгидраминаа# (в целях снятия спазма гладкой мускулатуры и оказания холинолитического действия, но без расширения зрачка) и экстрактом алоэ в сочетании с аскорбиновой кислотой#**.*

3). *Электрорефлексотерапию (электростимуляцию) 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 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.*

Рекомендуется проводить 10 процедур 2 раза в год

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза в качестве медикаментозной терапии при прогрессирующей миопии использовать средства, влияющие на аккомодацию (симпатомиметики, реже антихолинэргические средства). Медикаментозное лечение используется в комплексном лечении близорукости наряду с оптической коррекцией и функциональным лечением. Обычно медикаментозное лечение проводится курсами и в домашних условиях [4, 40, 41, 43].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется использовать средства трофического действия в качестве медикаментозного лечения наряду с оптической коррекцией и функциональным лечением. Трофические средства рекомендуется назначать курсами 2 раза в год для применения в домашних условиях [48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,56].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

Комментарии: *Медикаментозные средства, использующиеся в комплексном лечении миопии, представлены в таблице 5.*

Таблица 5. Медикаментозные средства, использующиеся в комплексном лечении прогрессирующей близорукости

Действие	Препараты	Способ применения и дозы
Антихолинэргические средства - 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
Симпатомиметики - стимуляция радиальных волокон Иванова цилиарной мышцы	Фенилэфрин** 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		
Препараты для стимуляции обменных процессов и нормализации функций клеточных мембран	Метилэтилпиридинол 1%	По 1-2 капле 3 раза в день, 2-4 недели, курсами 4 раза в год
Сосудорасширяющие препараты	Никотиновая кислота#	Внутрь по 5 мг в день, курсами 3-4 недели
Активаторы синтеза коллагена	Депротенизированный гемодериват крови телят#	2 мл, 1 раз в день, в/м 10 дней
Лекарственные средства и витаминно-минеральные комплексы содержащие:	Витамины и витаминоподобные средства, Гинкго двулопастного листьев экстракт, микроэлементы: селен, цинк, медь, кальций	По 1 табл. 1-2 раза в день, 2-3 мес., 2 раза в год
Ноотропные препараты	Никотиноил гамма-аминомасляная кислота#	Внутрь по 2 мг, 2-3 раза в день, 1-2 мес.
Препараты, улучшающие регенерацию тканей сетчатки	Полипептиды сетчатки глаза скота	5 мг парабульбарно или в/м, 1 раз в день, 10 дней, повторный курс через 3-6 мес.

3.2 Хирургическое лечение

- Рекомендуется лазерная барьерная коагуляция сетчатки при выявлении ретинальных дефектов: решетчатой дистрофии с истончениями, локализующейся в верхней половине глазного дна; любые разрывы сетчатки - изолированные или связанные с решетчатой дистрофией [4, 9, 24,25].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1a)

Комментарии: 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.

- Рекомендуется склеропластика, как наиболее эффективный метод лечения прогрессирующей близорукости, оптимизации рефрактогенеза и профилактики осложнений, если возраст ребенка старше 8 лет [1, 4, 9, 22, 57].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1a)

Комментарии: Склероукрепляющие вмешательства – патогенетически обоснованные методы. При проведении склероукрепляющих вмешательств на поверхность склеры (под

тенонову оболочку) помещают трансплантационные материалы, постепенно замещающиеся, 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, 22, 57].

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза проводить «малую» склеропластику (малоинвазивные склероукрепляющие вмешательства) при миопии 3,0-5,0 дптр, если ГГП близорукости составляет 0,75-1,0 дптр, возраст ребенка старше 8 лет, величина ПЗО не выше 27 мм [4].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

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

1. Через микроразрез 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.

- Рекомендуется проводить «малую» склеропластику под местной эпibuльбарной анестезией [4].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 4)

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза при миопии «малую» (малоинвазивную) склеропластику проводить сначала на одном глазу, а через полгода (при наличии эффекта) на другом [4].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2а)

- Рекомендуется, если на любом этапе лечения ГГП увеличивается вновь до 1,0 дптр или более, производить «большую» (бандажирующую) склеропластику [1, 4].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза проводить «большую» склеропластику при близорукости более 5,0 дптр, если ГГП более 1,0 дптр, возраст старше 10 лет, величина ПЗО свыше 25,5 мм [1, 4, 57].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

- Рекомендуется для оптимизации рефрактогенеза при миопии проводить «большую» склеропластику по модифицированной методике Снайдер–Томпсона [1, 4, 57].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: *Модифицированная методика Снайдер–Томпсона 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 [1, 4, 57]. Укрепление склеры можно проводить по одной из модификаций методики М. В. Зайковой, по Н.Н. Пивоварову, по Э.С. Аветисову - Е.П. Тарутте.*

- Рекомендуются для оптимизации рефрактогенеза при миопии проводить повторные склероукрепляющие вмешательства у детей с повышенным риском прогрессирования миопии и с неблагоприятным прогнозом эффективности однократной склеропластики [1, 4, 22, 57].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: *Тактика и система склероукрепляющего лечения прогрессирующей близорукости у наиболее тяжелого контингента пациентов предусматривает поэтапное повторное укрепление склеры на обоих глазах (таблица 6).*

Таблица 6. 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 темп 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 [4, 22].

- Рекомендуется при высокой осложненной и врожденной миопии сочетание склеропластических операций с локальным вдавлением заднего полюса склеры для

поддержания заднего полюса, ослабления напряжения в оболочках миопического глаза и витреомакулярной тракции [1, 4, 22, 57, 58, 59].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

Комментарии: *С целью предотвращения дальнейшего развития стафиломы и повреждения комплекса «мембрана Бруха – хориокапилляры - 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.*

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 10х15-20 мм, выкроенную из биологически активного синтетического или донорского материала, которую фиксируют к средней части трансплантата.

После операции в отдаленном периоде наблюдения сохраняется стойкое уплощение стафиломы, восстановление 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 [3, 22, 56, 57, 58].

4. Реабилитация

- Рекомендуется для реабилитации детей с миопией и оптимизации рефрактогенеза: 1) своевременное назначение оптической коррекции, соответствующей зрению; 2) регулярное диспансерное наблюдение врача офтальмолога; 3) проведение функционального лечения; 4) общеукрепляющие процедуры; 5) медикаментозное лечение и тренировки в домашних условиях [1,4].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)

5. Профилактика

- Рекомендуется диспансерное наблюдение: при прогрессирующей близорукости - 1 раз в 6 мес.; при стабильной близорукости - 1 раз в год [1,4].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 1а)-

Комментарии: *Снижение ЗОА ниже минимальных возрастных значений служит прогностическим критерием прогрессирования миопии. Увеличение значений ЗОА после лечения - критерий эффективности лечения и благоприятного прогноза дальнейшего течения миопии [1,4,9,19].*

Выявление положительного ПТА более 0,5 дптр при миопии ассоциируются с более высоким темпом прогрессирования миопии. Снижение ПТА после лечения - критерий эффективности лечения и благоприятного прогноза дальнейшего течения миопии [29, 42].

Ультразвуковой критерий - АПС - 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 верхненаружном 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.

- Снижение АПС при миопии коррелирует с ее степенью, скоростью прогрессирования, состоянием глазного дна.

- В глазах с неосложненной миопией АПС 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" или "малой" склеропластики.

- После проведенных «большой» и «малой» склеропластики АПС повышается – при «большой» склеропластике на 3,7 дБ в заднем полюсе и на 5,3 дБ в экваториальной области, при «малой» склеропластике на 1,2 дБ в заднем полюсе и на 2,2 дБ в экваториальной области. Изменение АПС 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, 23].

6. Дополнительная информация, влияющая на течение и исход заболевания

Критерии оценки качества медицинской помощи

Критерии оценки качества медицинской помощи при близорукости у детей представлены в таблице 7.

Таблица 7. Критерии оценки качества медицинской помощи при близорукости у детей

№	Критерии	Уровень достоверности доказательств	Уровень убедительности рекомендаций
1.	Выполнена визометрия	1a	A
2.	Выполнено исследование рефракции в естественных условиях	1a	A
3.	Выполнено исследование рефракции в условиях циклоплегии	1a	A
4.	Выполнено измерение объема аккомодации	1a	A
5.	Выполнена офтальмоскопия в условиях мидриаза	1a	A
6.	Выполнено измерение внутриглазного давления	1b	B
7.	Достигнута оптимизация рефрактогенеза	1a	A

Список литературы

1. Аветисов Э.С. Близорукость. 2-е изд. М.: Медицина. 1999.
2. Шамшинова А.М., ред. Наследственные и врожденные заболевания сетчатки и зрительного нерва: руководство для врачей. Москва: Медицина; 2001. С.151-172
3. Жукова О.В., Егорова А.В. Исследование аккомодации, возрастные нормы. Компьютерная аккомодография. В кн.: Катаргиной Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 66-6.
4. Тарутта Е.П. Прогрессирующая и осложненная близорукость. В кн.: Педиатрия. Национальное руководство. М.: Гэтар-Медиа; 2009; т. 2: 816-22.
5. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Тонус аккомодации при миопии и его возможное прогностическое значение. Вестник офтальмологии. 2012; 2: 34-37.
6. Пантелеева О.А., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. Наследственные факторы в развитии миопии. Российский офтальмологический журнал. 2009; 3: 48-50
7. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Игнатъева Н.Ю., Костанян И.А., Минкевич Н.И., Какуев Д.Л., Радченко В.В., Шехтер А.Б., Данилов Н.А., Кварацхелия Н.Г., Чернышева С.Г. Фундаментальные исследования биохимических и ультраструктурных механизмов патогенеза прогрессирующей миопии. Российский офтальмологический журнал. 2008; 3: 7-12.
8. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Аксенова Ю.М., Кружкова Г.В. Иващенко Ж.Н., Смирнова Т.С., Бедретдинов А.Н. Биомеханические показатели корнеосклеральной оболочки глаза и состояние соединительнотканной системы у детей и подростков с различными формами прогрессирующей миопии. Российская педиатрическая офтальмология. 2013; 1: 18-23

9. Тарутта Е.П. Осложненная близорукость. Вопросы патогенеза, клиники, лечения и профилактики. В кн.: Избранные лекции по детской офтальмологии под редакцией В.В.Нероева. М.: Геотар-Медиа; 2009
10. Проскурина О.В. Циклоплегическая эффективность препаратов циклопентолата и тропикамида в сравнении с атропинизацией. Вестн. офтальмологии. 2002; 6: 45-48
11. Atchison D.A., Mathur A., Varnas S.R. Visual performance with lenses correcting peripheral refractive errors. *Optom. Vis. Sci.* 2013; 90: 1304-11
12. Troilo D., Wallman J. The regulation of eye growth and refractive state: An experimental study of emmetropization. *Vis. Res.* 1991; 31 (7-8): 1237-1250
13. Mutti D.O., Hayes J.R., Mitchell G.L., Jones L.A., Moeschberger M.L., Cotter S.A., Kleinstejn R.N., Manny R.E., Twelker J.D., Zadnik K. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. The CLEERE Study Group. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2007; 48: 2510-19.
14. Smith E.L., Kee C.S., Ramamirtham R., Qiao-Griden Y., Hung L.F. Peripheral Vision Can Influence Eye Growth and Refractive Development in Infant Monkeys. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2005; 46: 3965-3972.
15. Kang P., Fan Y., Oh K., Trac K., Zhang F., Swarbrick H. A. The effect of multifocal soft contact lenses on peripheral refraction. *Optom. Vis. Sci.* 2013; 90: 658-66.
16. Tarutta E., Chua Wei-han, Young T., Goldschmidt E., et al. Myopia: Why Study the Mechanisms of Myopia? Novel Approaches to Risk Factors Signaling Eye Growth. *Optom. Vis. Sci.* 2011; 88 (3): 404-447.
17. Тарутта Е. П., Вержанская Т. Ю. Возможные механизмы тормозящего влияния ортокератологических линз на прогрессирование миопии. *Российский офтальмологический журнал.* 2008; 1(2): 26-30.
18. Tarutta E.P., Proskurina O.V., Kovychiev A.S., Tarasova N.A., Milash S.V. Spectacle correction with symmetric and asymmetric horizontal progressive addition for nasal and temporal parts of retina in progressive myopia (study design). *International Myopia Conference. USA, Asilomar, 2013, P 69.*
19. Проскурина О.В., Голубев С.Ю., Маркова Е.Ю. Субъективные методы исследования аккомодации. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 40-49.
20. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Сравнительная оценка эффективности субъективного и объективного способа подбора адидации при назначении прогрессивных очков детям. *Современная оптометрия.* 2011; 9: 40-4
21. Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Тарасова Н.А. Новые методы объективной аккомодометрии. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2012; 1: 45-48.
22. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Кружкова Г.В., Маркосян Г.А. Отдаленные результаты склерореконструктивного лечения прогрессирующей миопии. *Российский офтальмологический журнал.* 2011; 4 (1): 71-75.
23. Тарутта Е.П., Максимова М.В., Кружкова Г.В., Ходжабекян Н.В. Акустическая плотность склеры как фактор прогноза развития ПВХРД при миопии: результаты 10-летнего динамического наблюдения. *Вестник офтальмологии.* 2013; 1: 16-20.
24. Bayer E.N. Peripheral retinal lesions to rhegmatogenous retinal detachment In: *Retina-Vitreous-Macula. Philadelphia: Saunder's Company; 1999: 1219-1248.*
25. Саксонова Е.О., Елисева Р.Ф., Нестеров С.А., Малашенкова Е.Н. О классификации периферических витреохориоретинальных дистрофий. В кн.: *Материалы V Всесоюзного съезда офтальмологов. М.; 1979; т.3: 106-108.*
26. Страхов В.В., Гулидова Е.Г. Особенности прогрессирования миопии в зависимости от уровня офталмотонуса. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2011; 1: 15-19.

27. Страхов В.В., Гулидова Е.Г., Алексеев В.В. Особенности течения и мониторинг прогрессирующей миопии в зависимости от офтальмотонуса. Российский офтальмологический журнал. 2013; 6 (2): 76-81.
28. Проскурина О.В. Тонус аккомодации у детей. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2004; 4(2): 16-19.
29. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Тонус аккомодации при миопии и его возможное прогностическое значение. Вестник офтальмологии. 2012; 2: 34-37.
30. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Аксенова Ю.М., Иващенко Ж.Н., Фотина С.А. Вариации индекса Кердо как показателя баланса вегетативной нервной системы у детей и подростков с прогрессирующей миопией. Глаз. 2013; 2: 22-5.
31. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Аксенова Ю.М., Кружкова Г.В., Иващенко Ж.Н., Смирнова Т.С., Бедретдинов А.Н. Биомеханические показатели корнеосклеральной оболочки глаза и состояние соединительнотканной системы у детей и подростков с различными формами прогрессирующей миопии. Российская педиатрическая офтальмология. 2013; 1: 18-23.
32. Проскурина О.В. Методы коррекции и лечения нарушений аккомодации. Оптическая коррекция. В кн.: Катаргиной Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 84-93.
33. Tarutta E., Tarasova N. Administration of Progressive Glasses (PG) for Children with Myopia, Based on the Objective Accommodation Response (OAR): ARVO 2012. Annual Scientific Meeting abstracts. Florida. Session 421, program number 4449.
34. Sankaridurg P., Donovan L., Varnas S., Ho A., Chen X., Martinez A., Fisher S., Lin Z., Smith E.L. 3rd, Ge J., Holden B.. Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12-month results. Optom. Vis. Sci. 2010; 87: 631-41.
35. Lin Z., Martinez A., Chen X., Li L., Sankaridurg P., Holden B.A., Ge J. Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. Optom. Vis. Sci. 2010; 87: 4-9.
36. Тарутта Е.П., Ибатулин Р.А., Милаш С.В., Тарасова Н.А., Проскурина О.В., Смирнова Т.С., Маркосян Г.А., Епишина М.В., Ковычев А.С. Влияние очков «Перифокал» на периферический дефокус и прогрессирование миопии у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2014; 9 (4): 53.
37. Kovychev A., Tarutta E., Proskurina O., Milash S., Ibatulin R., Tarasova N., Smirnova T., Markosyan G., Khodzhabekzn N., Maksimova M. Peripheral defocus induced by "Perifocal-M" spectacles and myopia progression in children. International Myopia Conference. UK, Birmingham. 2017, P 38.
38. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Аляева О.О., Вержанская Т.Ю. Офтальмоэргономические и функциональные показатели в оценке эффективности ортокератологической коррекции миопии у детей и подростков. Российский офтальмологический журнал. 2012; 5 (3): 63-66.
39. Вержанская Т.Ю., Тарутта Е.П., Манукян И.В., Толорая Р.Р. Влияние ортокератологических контактных линз на структуры переднего отрезка глаза. Российский офтальмологический журнал. 2009; 2: 30-34.
40. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Кушнаревич Н.Ю., Смирнова Т.С., Тарасова Н.А. Комплексное нехирургическое лечение прогрессирующей близорукости. Медицинская технология. М.; 2009.
41. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Тарасова Н.А., Чувилина М.В. Изменение аккомодации и зрительной работоспособности на фоне функционального лечения прогрессирующей миопии. Современная оптометрия. 2012; 58 (8): 33-7.
42. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Состояние привычного тонуса и тонуса покоя аккомодации у детей и подростков на фоне аппаратного лечения близорукости. Российский офтальмологический журнал. 2012; 5 (2): 59-62.

43. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А. Методы коррекции и лечения нарушений аккомодации. Функциональное лечение. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 110-119.
44. Корнюшина Т.А., Ибатулин Р.А., Ковычев А.С. Профилактика и лечение функциональных расстройств зрения. В кн. Съезд офтальмологов России, 10-й. Сборник научных материалов. М.: Офтальмология; 2015: 119.
45. Корнюшина Т.А., Ибатулин Р.А., Ковычев А.С. Очки «Anlauf» - профилактика и лечение функциональных расстройств зрения. Оправы и линзы. 2015; 1.
46. Корнюшина Т.А. Расстройства аккомодации и конвергенции под воздействием зрительных нагрузок. В кн. Нероев В.В., ред. Российский общенациональный офтальмологический форум, 8-й. Сборник научных трудов. М.: Апрель; 2015: 364-371.
47. Лялин А.Н., Корепанов А.В., Черных Н.А., Чермак С.Б. Результаты профилактики и лечения приобретенной близорукости с применением тренажеров «Зеница» у школьников. Вестник Оренбургского государственного университета. 2015; 2 (187): 126-129.
48. Бржеский В.В., Заяни Набиль. Наш опыт применения препарата Ирифрин 2,5% в терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей. Российский офтальмол. журнал. 2012; 5 (4): 89-93.
49. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Прусинская С.М., Алехина М.С., Ершова Р.В., Заяни Набиль. Эффективность терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2010; 2: 17-19.
50. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Возможности применения лекарственных препаратов в детской офтальмологической практике. Педиатрия. 2010; 1 (10): 31-35.
51. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Лекарственная обеспеченность детской офтальмологии. Российская педиатрическая офтальмология. 2011; 1: 4-7.
52. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Маркова Е.Ю., Сидоренко Е.И. Методы коррекции и лечения нарушений аккомодации. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель; 2012: 94-110.
53. Каражаева М.И., Саксонова Е.О., Клебанов Г. И., Любицкий О.Б., Гурьева Н.В. Применение флавоноидных антиоксидантов в комплексном лечении пациентов с периферическими витреохориоретинальными дистрофиями и дистрофической отслойкой сетчатки. Вестник офтальмологии. 2004; 4: 14-17.
54. Матвеев А.В., Гусева М.Р., Маркова Е.Ю., Ульшина Л.В., Кузнецова Ю.Д. Коррекция оксидативного стресса и гемодинамических нарушений при миопии. Российская педиатрическая офтальмология. 2012; 1: 22-25.
55. Саксонова Е.О., Матиенко И.В. Лютеин и зеаксантин - основные компоненты антиоксидантной системы защиты глаза. Русский медицинский журнал. 2005; 2: 124-128.
56. 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; 2: 30-3.
57. Tarutta E., Tarasova N. Administration of Progressive Glasses (PG) for Children with Myopia, Based on the Objective Accommodation Response (OAR): ARVO 2012. Annual Scientific Meeting abstracts. Florida. Session 421, program number 4449.
58. Ward B., Tarutta E., Mayer M. The efficacy and safety of posterior pole buckles in the control of progressive high myopia. Eye. 2009; 23: 2169-2174.
59. Ward B., Tarutta E. Degenerative myopia: an "algorithm" for its treatment in adolescents: 2-nd World Congress of Pediatric Ophthalmology and Strabismus (WCPOS)

2012. Milan, Italy. <http://www.wcpos.org/free-papers-milan-2012?id=3&paperid=233&title>.

Приложение А1. Состав рабочей группы

1. Бржеский Владимир Всеволодович, д.м.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
2. Воронцова Татьяна Николаевна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
3. Вержанская Татьяна Юрьевна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
4. Догадова Людмила Петровна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
5. Жаров Виктор Владимирович, д.м.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
6. Жукова Ольга Владимировна, д.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
7. Иомдина Елена Наумовна, д.б.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
8. Кушнаревич Нина Юрьевна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
9. Маркосян Гаяне Айказовна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
10. Милаш Сергей Викторович, врач, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
11. Пантелеева Ольга Алексеевна, д.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
12. Проскурина Ольга Владимировна, д.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
13. Сайдашева Эльвира Ирековна, д.м.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
14. Смирнова Татьяна Степановна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
15. Тарутга Елена Петровна, руководитель группы, д.м.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
16. Ходжабекян Нарине Владимировна, к.м.н., ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов»;
17. Шелудченко Вячеслав Михайлович, д.м.н., профессор, ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов».

Конфликт интересов отсутствует.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

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, проведенной 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.

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врачи-офтальмологи;
2. Врачи общей практики (семейные врачи);
3. Врачи-педиатры;
4. Врачи-педиатры городские (районные);
5. Врачи-педиатры участковые;
6. Врачи-специалисты по гигиене детей и подростков;
7. Врачи-физиотерапевты.

Таблица III. Уровень достоверности доказательств

Уровень достоверности	Характеристика данных
[1a]	Уровень достоверности, основанный на результатах мета-анализа крупных рандомизированных исследований
[1b]	Уровень достоверности, основанный на результатах по крайней мере одного крупного рандомизированного исследования
[2a]	Уровень достоверности, основанный на результатах по крайней мере одного нерандомизированного контролируемого исследования
[2b]	Уровень достоверности, основанный на результатах по крайней мере одного экспериментального исследования
[3]	Уровень достоверности, основанный на результатах сравнительного исследования или описания клинического случая
[4]	Уровень достоверности, основанный на результатах мнения эксперта или экспертного комитета

Таблица П2. Уровень убедительности рекомендаций

Уровень убедительности	Основание убедительности рекомендаций
А	Основана на результатах качественных клинических исследований, включающих хотя бы одно рандомизированное исследование
В	Основана на качественных нерандомизированных клинических исследованиях
С	Дана при отсутствии исследований хорошего качества в данной области

Порядок обновления клинических рекомендаций: 1 раз в 3 года.

Приложение А3. Связанные документы

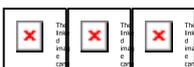
Международная классификация болезней, травм и состояний, влияющих на здоровье, 10-го пересмотра (МКБ-10) (Всемирная организация здравоохранения) 1994.

Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 октября 2012 г. № 442н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям при заболеваниях глаза, его придаточного аппарата и орбиты".

Перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов на 2016 г. Распоряжение Правительства РФ от 26.12.2015 № 2724-р.

Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента

Миопия у детей



Приложение В. Информация для пациентов

Близорукость – самый распространенный оптический дефект. В близоруком глазу лучи преломляются сильнее, чем нужно, и в результате изображение формируется не на сетчатке (воспринимающей структуре глаза), а перед ней и становится нечетким, размытым.

В последние 20 лет частота близорукости во всем мире катастрофически возросла. У молодых людей в США и Европе она достигает 40-45%. В нашей стране она наблюдается у 30% выпускников школ, а в гимназиях и лицеях этот показатель приближается к 50%. Нельзя не заметить, что в самом компьютеризированном и быстро обучающемся регионе мира – в Юго-Восточной Азии (Тайвань, Гонг-Конг, Сингапур), частота близорукости превышает 70%. И в таком «всплеске» заболеваемости нельзя винить только наследственность - это противоречит законам генетики. Очевидно, что свой вредоносный вклад вносят различные факторы внешней среды. Это и ранняя повышенная зрительная нагрузка, и различные электронные средства информации, игровые устройства, малоподвижный образ жизни детей - где вы, наши шумные и долгие дворовые игры? Определенную роль в этом играет и общее состояние здоровья, соответствующее

норме, в лучшем случае, у 10% детей, а также плохая экология. Факторов, и внешних, и внутренних, как видите, много, но для того, чтобы привести к развитию близорукости, они должны реализоваться через какой-то субстрат в самом глазу. И таким субстратом является ослабленная аккомодация – приспособительный механизм, позволяющий здоровому человеку четко видеть на любом расстоянии, и вдаль, и вблизи. Именно расстройство аккомодации было выделено, как «слабое звено» в происхождении близорукости профессором Э.С. Аветисовым почти 60 лет назад.

Для профилактики развития близорукости специалистами НИИ глазных болезней им. Гельмгольца был разработан метод «постоянной слабо миопической дефокусировки» при помощи специально подобранных очков. Детям с высоким риском возникновения миопии (особенно это касается детей близоруких родителей), с признаками «предмиопии» или с начальной близорукостью подбирают очки для постоянного ношения (в первом случае – «плюсовые», во втором – ежедневно чередующиеся «плюсовые на один глаз и слабо «минусовые» на другой), так чтобы создать в глазу слабо миопический дефокус. Силу стекол рассчитывают и подбирают индивидуально, чтобы обеспечить достаточную для жизни и учебы остроту зрения вдаль. Еще один оптический метод коррекции и контроля прогрессирования миопии слабой и средней степени – перифокальные очки для постоянного ношения.

Эффективный метод контроля прогрессирования близорукости – метод ночной ортокератологической коррекции разработан в США, но быстро разошелся по всему миру и вот уже более 10 лет применяется в НИИ им. Гельмгольца и других клиниках России. В буквальном переводе «ортокератология» означает «исправление роговицы». На самом деле, эти линзы помогают «подогнать» форму и преломляющую силу роговицы под имеющуюся степень миопии так, чтобы «дальнозоркая» роговица исправляла обусловленную избыточной длиной глаза близорукость. Достигается это особой, сложной формой линз, которые в течение ночи оказывают запланированное дозированное воздействие на переднюю поверхность роговицы, преимущественно на ее эпителиальный слой. Результат этого воздействия сохраняется в течение всего дня и вновь поддерживается линзой ночью, что и позволяет обходиться днем без какой-либо коррекции и иметь остроту зрения, близкую или равную 100%. Сам по себе результат прекрасный, позволяющий заниматься спортом и другими активными видами деятельности. Кроме того, ортокератология тормозит прогрессирование близорукости. Безусловно, дети должны находиться под наблюдением: необходимо ультразвуковое исследование, позволяющее судить о прогрессировании миопии по изменению длины глаза, а также микроскопия роговицы, позволяющая выявить возможные осложнения еще до их клинического проявления. В случае обнаруженного прогрессирования близорукости ортокератологию можно сочетать с другими видами стабилизирующего лечения: аппаратного, медикаментозного и/или хирургического. Если после достижения 18-20 лет при стабильной близорукости пациент захочет прекратить ношение ортокератологических линз и сделать корригирующую операцию – ничто ему не мешает. Нужно только прекратить пользоваться линзами, дождаться, под наблюдением врача, возврата своей

близорукости и, затем, исправлять ее одним из существующих лазерных хирургических методов.

Помимо оптических методов, для лечения прогрессирующей близорукости широко применяются аппаратные методы лечения. Эффективен комплекс аппаратного лечения близорукости, включающий лазерстимуляцию цилиарной зоны, оптико-рефлекторные тренировки, магнитофорез 2,5% фенилэфрина, иглорефлексотерапию, массаж шейно-воротниковой зоны. После лечения нормализуется тонус и повышается работоспособность цилиарной мышцы, улучшается гемодинамика глаза, замедляется темп прогрессирования близорукости.

Однако не всем детям удастся затормозить прогрессирование близорукости. В ряде случаев, несмотря на оптические методы и аппаратное лечение, близорукость продолжает прогрессировать. В этих случаях применяется склеропластика. Разработаны методики большой и малой склеропластики. При малой склеропластике укрепляется самый податливый верхне – наружный участок склеры. Для проведения малой склеропластики используется синтетический материал. Большая склеропластика проводится при высокой близорукости с быстрым темпом прогрессирования и предусматривает укрепление заднего полюса склеры.

Если у ребенка выявлена близорукость, или он входит в группу риска по развитию близорукости, требуется наблюдение офтальмолога не реже 1 раза в 6 месяцев.

Приложение Г.