



Медицинская технология управления прогрессированием миопии

Е.С. Зенкова*, А.В. Мягков, Н.В. Игнатова, О.А. Жабина

АНО «Национальный институт миопии»,

125438, Российская Федерация, г. Москва, ул. Михалковская, д. 63б, стр. 4

* e-mail: e.zenkova@okvision.ru

Резюме

В настоящее время тема контроля миопии – одно из приоритетных направлений в оптометрии и офтальмологии. Во-первых, это обусловлено быстрым распространением близорукости в различных странах, включая страны с большим населением – Россию, Китай, США, во-вторых – повышенное внимание к контролю миопии связано с появлением современных оптических методов коррекции, созданных специально для замедления прогрессирования близорукости. В свою очередь, наличие нескольких вариантов оптических средств требует рационального принятия решения врачом о выборе того или иного метода. Эффективность мероприятий по контролю миопии обусловлена формированием плана лечения и длительного динамического наблюдения, в процессе которого возможно вносить корректизы в лечение для достижения стабилизации роста осевой длины и рефракции глаза. Медицинская технология управления прогрессированием миопии – это широкое понятие, которое охватывает различные процедуры, разработанные для профилактики ее возникновения, диагностики и лечения, а также помощи врачам в ведении этих пациентов.

Ключевые слова: близорукость, прогрессирующая миопия, патогенез миопии, контроль миопии

Конфликт интересов: один из авторов является членом редколлегии журнала и был отстранен от процесса коллегиального рассмотрения и вынесения решения о принятии этой статьи.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Зенкова ЕС, Мягков АВ, Игнатова НВ, Жабина ОА. Медицинская технология управления прогрессированием миопии. The EYE ГЛАЗ. 2024;26(1):49-55. doi: 10.33791/2222-4408-2024-1-49-55

Поступила: 23.09.2023

Принята после доработки: 29.01.2024

Принята к публикации: 02.02.2024

Опубликована: 30.03.2024

Medical technology for the management of myopia progression

Elena S. Zenkova*, Alexandre V. Myagkov, Natalia V. Ignatova, Olga A. Zhabina

National Myopia Institute,

63b, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation

* e-mail: e.zenkova@okvision.ru

Abstract

Currently, the management of myopia represents a critical focus within the fields of optometry and ophthalmology. This is the rapid proliferation of myopia across numerous nations, notably those with extensive populations such as Russia, China, USA. Moreover, the increased interest in myopia management emerges from innovative optical correction methods specifically designed to slow the progression of myopia. Consequently, the presence of multiple optical intervention options necessitates judicious decision-making by clinicians regarding the selection of a particular method. The effectiveness of myopia control measures is further attributable to the development of a treatment plan and long-term dynamic observation. Such an approach allows for the timely modification of treatment protocols to ensure the stabilization of eye axial length growth and correction of the refractive error. The term «myopia progression management medical technology» encompasses various procedures designed to prevent the onset of myopia, diagnose and treat progressive myopia, and assist physicians overseeing patients with myopia.

Keywords: myopia, progressive myopia, pathogenesis of myopia, myopia control

Conflict of interest: one of the authors is a member of the editorial board of the journal and recused himself from the peer review process and decision-making regarding the acceptance of this article.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

For citation: Zenkova ES, Myagkov AV, Ignatova NV, Zhabina OA. Medical technology for the management of myopia progression. The EYE GLAZ. 2024;26(1):49-55. doi: 10.33791/2222-4408-2024-1-49-55

Received: 23.09.2023

Accepted: 29.01.2024

Accepted for publishing: 02.02.2024

Published: 30.03.2024

ТЕХНОЛОГИИ

Миопия – это вид ошибки рефракции, при котором изображение фокусируется не на сетчатке, а перед ней из-за несоответствия оптической силы глаза его осевой длине. При прогрессирующей миопии с течением времени происходит постепенное увеличение ее степени, что может приводить к разным осложнениям, связанным с избыточным ростом аксиальной длины глаза, таким как миопическая макулопатия, отслойка сетчатки, глаукома и другие [1].

Сегодня единый взгляд на причины развития и механизмы прогрессирования миопии отсутствует. Многообразие теорий, касающихся этиопатогенеза прогрессирующей миопии, включает в себя молекулярно-генетические аспекты и факторы окружающей среды; теории, связанные с нарушением аккомодации, с ослаблением структуры склеры; с изменением кровоснабжения и нарушением нервной трофики тканей глазного яблока. Доминирующее место занимает теория изменения периферического ретинального дефокуса [2].

Расширение представлений о механизмах развития и прогрессирования миопии создает предпосылки для разработки современных патогенетически обоснованных методов контроля близорукости. Среди них оптические методы управления прогрессирующей миопией: очковые линзы, мультифокальные и бифокальные мягкие контактные линзы, а также ортokerатология [3]. При выборе метода особое внимание стоит уделить факторам, влияющим на эффективность стабилизации роста аксиальной длины глаза: диаметру оптической зоны линзы; силе аддидации, формирующей наведенный периферический миопический дефокус; времени использования линз в течение дня.

Для принятия решения о выборе стратегии ведения пациентов с прогрессирующей миопией специалистам необходимо опираться на научно обоснованные данные. В настоящее время стандартом, регулирующим клиническую практику офтальмолога, на территории Российской Федерации являются Федеральные клинические рекомендации по миопии¹. Большой объем документа может создать трудности в структурировании рекомендаций. Для упрощения коммуникации между врачом и пациентом и для помощи специалисту АНО «Национальный институт миопии» была разработана технология ведения пациентов с прогрессирующей миопией, составленная на основании Федеральных клинических рекомендаций по миопии (утв. Минздравом России в 2020 г.) и результатов актуальных клинических исследований, представленная в виде двух таблиц (табл. 1, 2).

В табл. 1 отражена суть проблемы миопии, ее распространенность и предикторы, наличие которых может свидетельствовать о зарождающейся

близорукости. Далее визуально отображены возможные осложнения патологической миопии, связанные с избыточным ростом глаза. Также в технологии предложены методы контроля миопии, которые делятся на профилактику возникновения миопии, медикаментозное лечение и оптические методы коррекции и контроля миопии для стабилизации осевой длины глаза, основанные на формировании наведенного периферического дефокуса.

Табл. 2 составлена из двух блоков: диагностика и план лечения. Диагностика разделена на базовый объем диагностических процедур, включенных в первичный прием, с кратностью их проведения и на специальные и дополнительные методы исследования. Далее следует блок «план лечения», разделенный на 2 типа миопии: осевая и рефракционная, с возможным выбором того или иного вида коррекции/контроля миопии. При выборе таких методов контроля миопии, как бифокальные МКЛ или ОКЛ, доктору будет необходимо выполнить ряд исследований в дополнение к основным. Затем – составить график диспансерного наблюдения в зависимости от выбранного способа контроля близорукости и результатов оценки лечения на каждом визите. При динамическом наблюдении пациентов с прогрессирующей миопией очень важно оценивать эффективность контроля миопии в виде стабилизации прогрессирования. Если же выбранный метод коррекции и контроля миопии не соответствует критериям оценки лечения, то врачу целесообразно выбрать альтернативный метод и далее продолжить динамическое наблюдение согласно технологии. Если у пациента имеются симптомы дезадаптации и осложнения (аккомодационные нарушения, нарушения фории, амблиопия, дистрофии сетчатки), то рекомендовано назначить дополнительное лечение в зависимости от осложнения.

Технология управления прогрессированием миопии представлена в виде нескольких таблиц, которые позволяют быстро ориентироваться в тех или иных методах диагностики и лечения прогрессирующей миопии и, опираясь на критерии лечения в процессе ведения пациента, менять тактику при необходимости.

Заключение

Благодаря технологии ведения пациентов с прогрессирующей миопией возможно соблюдение порядка диагностических процедур в совокупности с выбором метода контроля миопии и динамическим наблюдением, что позволяет наиболее эффективно стабилизировать процесс прогрессирования и предотвратить будущие осложнения близорукости.

¹ Клинические рекомендации Минздрава России «Миопия». Возрастная категория: дети. 2020.

Таблица 1. Технология контроля миопии
Table 1. Myopia control technology

Распространенность миопии у детей		Предикторы миопии ¹		Патологическая миопия ²		Методы контроля миопии ³	
В России более 10%		1. Цилиоплегический сферокристалл осевой рефракции $\leq +0,75$ D у детей до 6 лет 2. Осевая длина более 23,5 мм при рефракции глаза $\leq +1,0$ D 3. Близорукость у обоих родителей или близорукость высокой степени у одного из родителей 4. Соотношение AL/CR ≤ 3 5. Соотношение AK/A ≥ 4 Δ/D 6. Псевдомиопия 7. Гетерофории ≥ 4 Δ 8. Гиподинамия при высокой зрительной нагрузке 9. Нарушения аккомодации: <ul style="list-style-type: none">• ПИНА• Слабость аккомодации• ПИНА + слабость аккомодации		I Мозаичное (или тигровое) пятно	Лаковые трещины		II Диффузная хориокапиллярная атрофия
В США и Европе более 25%				III Очаговая хориокапиллярная атрофия	Задняя стафилома		IV Макулярная атрофия
В странах Азии достигает 80%		AL – аксиальная длина глаза CR – кризалин роговицы AK – аккомодационная конвергенция А – аккомодация ПИНА – привычно-избыточное напряжение аккомодации		ГХРД	Миопическая нейроваскуляризация хориоден	Динамическое наблюдение	
Отличие методов коррекции и контроля миопии основанные на формировании НПМД							
Профилактика	Медикаментозное лечение	Очкиная коррекция	Мягкие	Контактные линзы	Стандартные ОКЛ	SMARTFIT® DCL: <ul style="list-style-type: none">• Регулируемая оптическая зона и величина афокуса• Возможность использования при высокой миопии в сочетании с астигматизмом любой степени	Динамическое наблюдение
Активные игры на свежем воздухе не менее 2 часов в день		Атропин в низких дозах		Кольца высокосферических линз НАЛ			1 раз в 3 месяца
Цифровая зрительная гигиена		Не разрешен на территории РФ		Коррекция центральной и периферической рефракций АНО НИМ рекомендует Prima BIO Bi-focal Режим ношения: <ul style="list-style-type: none">• ежедневная замена• месячная замена Стандартные: миопия $\leq 10,00$ D астигматизм $\leq 1,50$ D Индивидуальные: миопия $> 10,00$ D астигматизм $> 1,50$ D УУР – А УД – 2			
Методы коррекции и контроля миопии на основе технологии НПМД							
Профилактика	Медикаментозное лечение	Очкиная коррекция	Мягкие	Контактные линзы	Стандартные ОКЛ	SMARTFIT® DCL: <ul style="list-style-type: none">• Регулируемая оптическая зона и величина афокуса• Возможность использования при высокой миопии в сочетании с астигматизмом любой степени	Динамическое наблюдение
Активные игры на свежем воздухе не менее 2 часов в день		Атропин в низких дозах		Кольца высокосферических линз НАЛ			1 раз в 3 месяца
Цифровая зрительная гигиена		Не разрешен на территории РФ		Множественные встроенные афокусные сегменты DIMS			

¹ Таруга Е. П., Проскурина О. В., Тарасова Н. А., Ибатуллин Р. А., Ковычев А. С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. Российский офтальмологический журнал. 2018. Т. 11. № 3. С. 107-112.

² «Клинические рекомендации «Миопическая макулярная дегенерация (Миопическая макулопатия)» 2022 г.

³ «Клинические рекомендации «Миопия» 2020 г.

ГХРД – периферическая хориоретинальная дистрофия
НПМД – наведенный периферический миопический афокус
УУР – уровень достоверности рекомендаций
УДД – уровень достоверности рекомендаций

ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 2. Технология ведения пациентов с прогрессирующей миопией. Часть I
Table 2. Management of patients with progressive myopia. Part I
Диагноз. Н52.1 Миопия. Прогрессирующая миопия (независимо от типа). Диагностика

БАЗОВЫЙ ОБЪЕМ (включен в первичный прием)	Кратность посещения	Специальные методы исследования	Кратность посещения	Дополнительные методы исследования (при подозрении на наличие симптомов дезадаптации)
Определение относительной и абсолютной остроты зрения	Каждое посещение	Исследование аксиальной длины глаза	Каждые 6 месяцев	Привычный тонус аккомодации
Исследование остроты зрения в привычной коррекции	Каждое посещение	Исследование аккомодации (ОАА, ОOA, ЗOA, аккомодография)	Каждые 6 месяцев	Аккомодационный ответ (Lag/Lead)
Исследование динамической рефракции	Каждое посещение	Исследование формы роговицы (кератотопография)	1 раз в 3 года	Запас относительной аккомодации
Исследование статической рефракции	Манифест миопии, 1 раз в год	Исследование толщины хориоидии методом ОКТ	1 раз в год	АКА
Исследование бинокулярного зрения	1 раз в год	Исследование сетчатки ОКТ	1 раз в год	Фория для дали
Исследование прозрачности сред	1 раз в год	Исследование глазного дна на широкий зрачок (офтальмоскопия)	1 раз в год	Фория для близи
Исследование глазного дна на узкий зрачок	1 раз в полгода			Ближайшая точка конвергенции
				Фузионные резервы

План лечения:

Оптические методы контроля миопии	Рефракционная миопия			Осевая и смешанная миопия			
	слабая	средняя	высокая		слабая	средняя	высокая
Монофокальные очки с полной коррекцией очки со специальным дизайном для КМ	V	V	V	V	V	V	V
Монофокальные МКЛ	V	V	V	V (индивиду.)	V	V	V (индивиду.)
Бифокальные МКЛ	V	V	V	V	V	V	V
Ортokerатологические линзы	V	V	V	V	V	V	V
Бифокальные склеральные линзы							
Зрительная гигиена				Прогулки на свежем воздухе в светлое время суток не менее 2 часов в день;			
				режим зрительной нагрузки: правило 20/20/20;			
				зрительная гимнастика: упражнение с «Ракеткой» и др.			
Консультации специалистов профильных				Плавание, бадминтон, гимнастика, танцы, медленный бег на средние дистанции и другие;			
Консультации специалистов непрофильных				при наличии ПВХРД – исключить физические упражнения, связанные с прыжками и поднятием тяжести, бег на время, кувырки, подтягивание.			
Хирургическое лечение				ретинолог, лазерный хирург по показаниям			
Кратность динамических осмотров в год	2	2	2	4	4	4	4

Таблица 2. Технология ведения пациентов с прогрессирующими миопией. Часть II
Table 2. Management of patients with progressive myopia. Part II
Объем офтальмологического исследования при назначении бифокальных МКЛ (дополнительно к базовому объему диагностики) и график диспансерного наблюдения на фоне ношения БФ МКЛ

Исследование	Кратность посещения				
	ВО-1 первичный подбор	ВО-2 пробное ношение, осмотр через 3 нед.	ВД-1 на фоне ношения 3 мес.	ВД-2 на фоне ношения 6 мес.	ВД-3 на фоне ношения 9 мес.
Исследование слезных органов и век (проба Ширмера, ВРСП, биомикроскопия краев век)	+	–	–	–	–
Определение диаметра роговицы и зрачка	+	–	–	–	+
Биомикроскопия роговицы с флюоресцином	+	+	+	+	+
Исследование остроты зрения в КЛ	+	+	+	+	+
Оценка посадки в КЛ	+	+	+	+	+
Исследование бинокулярного зрения вдали и вблизи в КЛ	+	–	–	–	–
Исследование динамической рефракции без линз	+	+	+	+	+
Исследование аккомодации (ОДА, ОOA, ЗОА, аккомодография)	+	–	+	+	+

Объем офтальмологического исследования при назначении ортokerатологических КЛ (дополнительно к базовому объему диагностики) и график диспансерного наблюдения на фоне ношения ОКЛ

Исследование	Кратность посещения				
	ВО-1 первичный подбор	ВО-2 выдача ОКЛ	ВО-3 осмотр после 1-й ночи	ВО-4 на фоне ношения 7-10 дн.	ВД-1 на фоне ношения 1 мес.
Исследование слезных органов и век (проба Ширмера, ВРСП, биомикроскопия краев век)	+	–	–	–	–
Биомикроскопия роговицы с флюоресцином	+	+	+	+	+
Компьютерная кератография (количественная и качественная оценка кривизны передней поверхности роговицы)	+	–	–	–	–
Исследование остроты зрения в ОКЛ	+	–	–	–	–
Оценка посадки ОКЛ на роговице	+	+	–	–	–
Количественная и качественная оценки изменений кривизны передней поверхности роговицы (кератография в динамике)	–	+	+	+	+
Оценка состояния ОКЛ	–	–	+	+	+

Примечание: ВО – визит основной; ВД – визит диспансерный.

Критерии оценки лечения: – корректированная острая зрения 1,0 и выше;

– снижение скорости аксиального удлинения в годовом выражении по отношению к прошлому периоду;

– снижение ГГП менее 1 дгр/год;

– отсутствие осложнений от применяемых средств коррекции;

– выполнение плана диспансерного наблюдения.

Таблица 2. Технология ведения пациентов с прогрессирующей миопией. Часть II
Table 2. Management of patients with progressive myopia. Part III

Лечение при наличии симптомов дезадаптации и осложнений (дополнительно к основному плану лечения)

Осложнения	Миопия любой степени
Слабость аккомодации, неустойчивость аккомодации	Медикаментозное лечение ¹ : α-адреномиметики. Функциональное лечение: стимуляция аккомодации на аппаратах «Ручеек», «Оксис», «Форбис», тренировки по Э.С. Аветисову (минусовые линзы), шнурок Брокса, аккомододренер Дембского. Физиотерапия: ЭСОФ (прямая транссклеральная электростимуляция), инфразвуковой пневмомассаж по Сидоренко. Междисциплинарный подход: массаж активирующий, консультация невролога, ЛФК.
Эксплесс аккомодации	Медикаментозное лечение: М-холинолитики, α-адреномиметики. Функциональное лечение: оптико-рефлекторные тренировки на «Визотроник», очки-тренажеры «Зеница», метод оптического микрозатуманивания по А.И. Дашевскому, метод дивергентной дезаккомодации, метод «раскачки» по В.В. Волкову.
Амблиопия	Физиотерапия: МАКДЭЛ 09, магнитотерапия, лекарственная электрофорез, массаж шейно-воротниковой зоны, ЛФК. Плеоптическое лечение ² : локальные засчеты, прямое транспупиллярное низкоэнергетическое лазерное облучение сетчатки, лазерные спеклы для близи, компьютерные программы для лечения амблиопии.
Гетерофория/гетероптотии	Ортоптическое лечение ³ : упражнения по восстановлению одновременного и бифокального слияния на синоптофоре, метод бинокулярных последовательных образов, упражнения по развитию физионных резервов на синоптофоре, упражнения по усилению разобщения между аккомодацией и конвергенцией по методу Э.С. Аветисова, Т.П. Кашенко. Диоптическое лечение: лазеродиоптотика на аппарате «Форбис», способ восстановления механизма бифоксации по методике Э.С. Аветисова, Т.П. Кашенко при помощи призм, способ цветных светофильтров с использованием набора «Диплоптик-СФ».
Дистрофии сетчатки	Трофическая терапия ² : препараторы для стимуляции обменных процессов; витаминно-минеральные комплексы; препараторы, улучшающие регенерацию тканей сетчатки. Хирургическое лечение: лазерная барьерная коагуляция сетчатки при выявлении следующих ретинальных дефектов: решетчатая дистрофия с истончениями, локализующейся в верхней половине глазного дна, любые разрывы сетчатки.

¹ Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной. – М.: Апрель, 2012. – 136 с., ил.

² Клинические рекомендации Минздрава России «Миопия». Возрастная категория: дети. 2020.

³ Клинические рекомендации Минздрава России «Косоглазие содружественное». Возрастная категория: дети. 2017.

Примечание: А/А – аккомодационная конвергенция / аккомодация, КЛ – контактные линзы, ОКЛ – мягкие контактные линзы, ЗОА – запас относительной аккомодации, ОOA – объем абсолютной аккомодации, ГП – градиент пропрессирования, ВРСП – время разрыва слезной пленки, ПВХРД – периферические витреохориоретинальные дистрофии, ЛФК – лечебная физическая культура.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования: А.В. Мягков.
Сбор и обработка материалов: Е.С. Зенкова, О.А. Жабина, Н.В. Игнатова.
Написание текста: Е.С. Зенкова.
Редактирование: А.В. Мягков.

Литература / References

- Обрубов СА, Туманян АР. К лечению прогрессирующей близорукости у детей. *Вестник офтальмологии*. 2005;4:30–32.
Obrubov SA, Tumasian AP. To the treatment of progressive myopia in children. *Annals of Ophthalmology*. 2005;4:30–32. (In Russ.)
- Мягков АВ, Зенкова ЕС. Патогенез прогрессирующей миопии (обзор литературы). *The EYE ГЛАЗ*. 2023;25(4):312–320. doi: 10.33791/2222-4408-2023-4-312-320

Сведения об авторах

Зенкова Елена Сергеевна^{*}, врач-офтальмолог, научный сотрудник отдела ортокератологии и контроля миопии АНО «Национальный институт миопии»; e-mail: e.zenkova@okvision.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2522-9255>

Мягков Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, директор АНО «Национальный институт миопии»; e-mail: 6425908@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4130-4815>

Игнатова Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, заместитель главного врача по клинико-экспертной работе АНО «Национальный институт миопии»; e-mail: n.ignatova@okvision.ru

Жабина Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, руководитель отдела ортокератологии и контроля миопии АНО «Национальный институт миопии»; e-mail: o.jabina@okvision.ru

Authors' contributions

Research concept and design: A.V. Myagkov.
Data collection and statistical processing: N.V. Ignatova, O.A. Zhabina, E.S. Zenkova.
Text writing: E.S. Zenkova.
Final editing: A.V. Myagkov.

Myagkov AV, Zenkova ES. Pathogenesis of progressive myopia (literature review). *The EYE GLAZ*. 2023;25(4):312–320. doi: 10.33791/2222-4408-2023-4-312-320

- Мягков АВ, Мягков ДА. Оптические методы управления прогрессирующей миопией. *The EYE ГЛАЗ*. 2023;25(2):151–162. doi: 10.33791/2222-4408-2023-2-151-162

Myagkov AV, Myagkov DA. Optical methods for the management of progressive myopia. *The EYE GLAZ*. 2023;25(2):151–162. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2023-2-151-162

Information about the authors

Elena S. Zenkova^{*}, Ophthalmologist, Researcher at the Department of Orthokeratology and Myopia Control, National Myopia Institute; e-mail: e.zenkova@okvision.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2522-9255>

Alexander V. Myagkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of the National Myopia Institute; e-mail: 6425908@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4130-4815>

Natalia V. Ignatova, Cand. Sci. (Med.), Ophthalmologist, Deputy Chief Physician for Clinical and Expert Work at the National Myopia Institute; e-mail: n.ignatova@okvision.ru

Olga A. Zhabina, Cand. Sci. (Med.), Ophthalmologist, Head of the Department of Orthokeratology and Myopia Control at the National Myopia Institute; e-mail: o.jabina@okvision.ru