



Наш опыт применения бифокальных мягких контактных линз у детей с прогрессирующей близорукостью

Слышалова Наталья Н*, Хватова Наталья В.

ООО «Оптикор», Медицинский центр по восстановлению зрения
153002, Российская Федерация, Иваново, пр. Ленина, д. 41

Резюме

Введение. По данным исследований, опубликованных в литературе, 1/3 пациентов с миопией более $-6,0$ дптр и аксиальной длиной более 26 мм сталкиваются со слабовидением и слепотой. Результаты медицинских осмотров и итоги диспансеризации в г. Иваново показали, что доля близоруких детей среди младших школьников выросла в среднем в три раза за последние 20 лет. У детей с миопией в возрасте до семи лет вероятность развития ее до высоких степеней в шесть раз выше по сравнению с детьми, у которых эта патология началась в 11–12 лет. Сегодня в практике врача-офтальмолога применение таких оптических методов стабилизации прогрессирования миопии, как ортокератология и бифокальные мягкие контактные линзы, считается перспективным. **Цель исследования.** Изучить в динамике состояние рефракции, аккомодации и аксиальной длины глаза за год использования бифокальных мягких контактных линз у одной и той же группы детей с прогрессирующей миопией. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 30 детей в возрасте от 8 до 15 лет с градиентом прогрессирования 0,82 дптр в год, слабостью и неустойчивостью аккомодации. Детям назначались бифокальные мягкие контактные линзы с аддидацией $+4,0$ дптр OKVision PrimaBio Bi-focal design (Окей Вижен, Россия). Эффективность оценивали путем мониторинга рефракции, аккомодации и аксиальной длины глаза каждые 3 месяца в течение года. **Результаты.** Через 12 месяцев ношения мягких бифокальных контактных линз градиент прогрессирования в среднем снизился в 4,3 раза. У 50% детей была достигнута стабилизация миопии за период наблюдения. Использование такого способа коррекции активно влияет на состояние аккомодации, увеличивая ее амплитуду и резервы. **Выводы.** Получен выраженный тормозящий эффект применения бифокальных мягких контактных линз в отношении скорости прогрессирования миопии. Стабилизация проявлялась отсутствием увеличения показателей рефракции и осевой длины глаза, а также нормализацией аккомодационной функции.

Ключевые слова: прогрессирующая близорукость, контроль миопии, бифокальные мягкие контактные линзы, слабость аккомодации

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Для цитирования: Слышалова Н.Н., Хватова Н.В. Наш опыт применения бифокальных мягких контактных линз у детей с прогрессирующей близорукостью. The EYE ГЛАЗ. 2021;23(2):19–26. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2021-2-19-26>

Поступила: 21.10.2020

Принята после доработки: 22.04.2021

Опубликована: 30.06.2021

© Слышалова Н.Н., Хватова Н.В., 2021.

Our Experience of Using Soft Bifocal Contact Lenses in Children with Progressive Myopia

Natalia N. Slyshalova*, Natalia V. Khvatova

“Optikor” LLC, Vision Correction Medical Center
41, Lenina Ave., Ivanovo, Russian Federation, 153002

Abstract

Introduction. According to the studies, one out of three myopic patients with refraction greater than -6.00 D and an axial length greater than 26 mm is at high risk of facing low vision and loss of sight in the future. According to the results of medical examinations and screenings in carried out in Ivanovo, the prevalence of myopia in primary school children has increased three times during the past twenty years. Myopic children under 7 years old are six times more likely to have myopia progressed to higher degrees than children in which myopia onset took place later (at the age of 11–12 years). Optical interventions for myopia control such as orthokeratology and soft bifocal contact lenses have a strong body of evidence and are well accepted by ophthalmologists. **Purpose.** The purpose of the present study was to investigate the effect of soft bifocal contact lenses on refraction, accommodation and axial length in children with progressive myopia. **Materials and methods.** We observed 30 children aged 8–15 years with myopia progression rate of 0.82 D/year and accommodative weakness and instability. We prescribed OKVision PrimaBio Bi-focal design soft bifocal contact lenses (OKVision, Russia) that feature $+4.00$ D addition power on periphery. The effectiveness was estimated by monitoring refraction, accommodation and axial length every three months within a year. **Results.** After 12 months of wearing soft bifocal contact lenses, the annual myopia progression rate decreased 4.3 times on average. We were able to stabilize myopia in 50% of the children during the period of monitoring. The use of this intervention had a strong effect on accommodation resulting in an increase of its amplitude and reserve. **Conclusion.** The use of soft bifocal contact lenses has been proven to have a strong inhibitory effect on myopia progression rate. Myopia stabilization manifested itself as the absence of increase in myopic refraction and axial length as well as normalization of accommodative function.

Keywords: *progressive myopia, myopia control, soft bifocal contact lenses, accommodative weakness*

Conflict of interest: *the authors declare no conflict of interest.*

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

For citation: Slyshalova N.N., Khvatova N.V. Our experience of using soft bifocal contact lenses in children with progressive myopia. The EYE GLAZ. 2021;23(2):19–26. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2021-2-19-26>

Received: 21.10.2020

Accepted: 22.04.2021

Published: 30.06.2021

© Slyshalova N.N., Khvatova N.V., 2021.

Введение

По данным исследований, опубликованных в литературе, 1/3 пациентов, имеющих миопию более –6,0 дптр и аксиальную длину более 26 мм (в русскоязычной литературе чаще употребляется термин ПЗО – передне-задняя ось глаза), сталкиваются со слабовидением и слепотой [1]. При этом результаты осмотров и итоги диспансеризации показали, что доля близоруких детей младшего школьного возраста выросла в три раза [2]. Дети, у которых миопия началась в возрасте до 7 лет, имеют в 6 раз большую вероятность ее развития до высоких степеней по сравнению с детьми, у которых эта патология рефракции началась в 11–12 лет [3].

Для оценки течения миопического процесса у каждого конкретного ребенка необходимо проводить оптическую биометрию и кератотопографию, анализировать состояние зрительных функций в совокупности с этими данными. Такой подход позволяет еще на этапе отсутствия клинических проявлений определять наличие предикторов миопии и тщательно отслеживать изменения в состоянии зрения [4]. В осмотр ребенка с миопией также должны быть включены такие методы, как определение состояния глазной поверхности с красителями, осмотр глазного дна с периферией, ультразвуковое исследование заднего полюса глаза и контроль внутриглазного давления (ВГД).

До последнего времени в качестве оптического метода лечения прогрессирующей миопии была доступна лишь ортокератология (ОК). Эффективность этого метода по данным разных исследований оценивается от 35% до 80% [5]. В своей практике мы также активно используем его, однако есть дети с миопией, которые не хотят носить очки постоянно, но при этом и ортокератологические линзы им не были подобраны из-за нежелания или боязни детей или их родителей. Встречаются случаи отказа от орто-линз из-за большого количества aberrаций при физиологически широком зрачке или, наоборот, очень узком зрачке, что часто приводит к недостаточному уровню контроля прогрессирования миопии. Также у нас было понимание, что ОК-терапия может быть недостаточно эффективной у детей со слабой степенью миопии и плоской роговицей, так как известно, что для тормозящего влияния на средней периферии должен быть сформирован миопический дефокус определенной силы и площади. А у детей с такими характеристиками достичь этого с помощью линз обратной гео-

метрии сложно. Особую категорию представляют дети с высокой степенью миопии, а также с разными степенями астигматизма.

В последние 3–4 года в качестве оптического метода контроля миопии стали использоваться бифокальные (дефокусные) мягкие контактные линзы (БМКЛ) с центром для дали. Большинство исследований по применению бифокальных и мультифокальных мягких контактных линз с целью контроля миопии ограничены 1–5 годами, и долгосрочная эффективность пока неизвестна. Однако сам принцип создания миопического дефокуса в мягкой контактной линзе очень привлекателен [6]. Подразумевается, что можно нейтрализовать гиперметропический дефокус и навести миопический дефокус значительной силы и площади с помощью аддидации в 2,0–2,5 дптр, как это реализовано в линзах MiSight компании CooperVision [7], или даже 4,0 дптр, как в линзах Prima Bio Bi-focal design от OK VISION [8, 9]. Есть возможность создания при необходимости еще более выраженного миопического дефокуса более 4,0 дптр, например, в индивидуальных дефокусных линзах OK VISION Defocus Control Lens. Расположение терапевтических зон и сочетание их с оптическими зонами реализуется разными производителями согласно патенту и не разглашается в подробностях.

БМКЛ создают оптимальную оптическую фокусировку в фовеоле с низким количеством aberrаций, увеличенное поле зрения, естественное восприятие масштаба окружающих предметов и пространства, устранение призматического эффекта и дисторсий по сравнению с очковыми линзами, уменьшают анизейконию и обеспечивают стабильность коррекции в течение дня. Высокое качество ретинального изображения положительно влияет на аккомодацию, фузионные способности и стереозрение, профилактирует астигматизм. В линзах комфортно, безопасно, косметически выгодно. В мягких контактных линзах повышается свобода движений, и, соответственно, такие дети могут быть более активными физически, увереннее в себе, чаще бывать на улице.

Исходя из вышеизложенного, **цель** настоящего исследования – изучить влияние БМКЛ у одной и той же группы детей с прогрессирующей миопией на динамику рефракции, осевой длины глаза и состояние аккомодации за год использования бифокальных мягких контактных линз.

Материал и методы

Под наблюдением находились 30 детей (60 глаз) с прогрессирующей миопией в возрасте от 8 до 15 лет (в среднем – $11,4 \pm 0,28$ года). Из них девочек было 19, мальчиков – 11. В исследование мы включили детей в возрасте активного роста с заведомо неблагоприятным течением миопии – преимущественно с осевой формой и относительно высоким градиентом прогрессирования миопии на фоне уже проводимого комплексного лечения. Два ребенка включены в группу после отмены ортокератологических линз (отказ родителей). Важным критерием включения в исследуемую группу была быстрая скорость прогрессирования миопии с градиентом не менее 0,75 дптр за последний год. Критериями исключения были: наличие сопутствующей глазной патологии, нарушение передней поверхности глаза, а также наличие противопоказаний к ношению контактных линз. Родители детей – участников исследования были проинформированы о рекомендуемом методе коррекции и лечения прогрессирующей миопии, возможных осложнениях, были получены соответствующие согласия.

Всем детям были подобраны БМКЛ OKVision Prima Bio по стандартной методике, дети были обучены правилам ухода за ними, а родители проинформированы об их действиях в случае возникновения нежелательных эффектов. Критериями правильности подбора БМКЛ были высокая острота зрения вдаль (1,0 и выше) и субъективное ощущение «размытости» зрения на периферии при высокой остроте зрения вдаль и вблизи. Наличие «размытости» на периферии подтверждало создание достаточного миопического периферического дефокуса. В течение 1–3 дней дети полностью адаптировались к периферической миопической расфокусировке и в дальнейшем не обращали внимания на нее. Линзы назначали в дневном режиме ношения не менее 10–12 часов в день и 6 дней в неделю.

Пациенты имели 6 визитов в клинику. Первый основной, затем через 2–4 недели для оценки качества подбора БМКЛ, а затем каждые 3 месяца. В объем исследований входили: определение остроты зрения, авторефрактометрия – рефрактометр Tomey TR-4000, топография роговицы – топограф Tomey TMS-4, определение параметров бинокулярного зрения с красно-зеленым и поляроидным способами разделения полей зрения, наличие фории, стереотесты, исследование положительной части относительной аккомодации (ЗОА – запас относительной аккомодации), амплитуды аккомодации (АА) методом проксиметрии, ее гибкости в монокулярных (МАГ) и бинокулярных (БАГ) условиях с использованием флиппера $\pm 2,0$ дптр, соотношения АК/А, объективного аккомодационного ответа методом динамической МЕМ-ретиноскопии, скиаскопия в условиях циклоплегии при первичном исследовании, обратная офтальмоскопия и прямая офтальмоскопия, бинокулярная офтальмоскопия с помощью бинокулярного офтальмоскопа Omega 500, осмотр периферии с линзой Гольдмана,

ORIGINAL ARTICLES

ультразвуковое исследование сред и оболочек, измерение аксиальной длины (АД), ширины зрачков в мезопических условиях, глубины передней камеры методом оптической биометрии на мультифункциональной платформе Topcon ALADDIN 3.0, адаптированной для контроля миопии у детей.

Статистический анализ проводили на основании критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Структура миопии в исследуемой группе выглядела следующим образом (рис. 1): на слабую степень миопии приходилось 41% детей, на среднюю – 46%, на высокую – 13%. Большинство детей имели осевую тип миопии (68%) и треть (32%) имели рефракционный тип миопии (рис. 2). Нарушения аккомодации в исследуемой группе были выявлены у 79% по типу слабости, неустойчивости аккомодации (accomodative Lag больше +0,75 дптр, снижение амплитуды аккомодации и запаса относительной аккомодации ниже возрастной нормы) (табл. 1).

Годовой градиент прогрессирования (ГП) снизился у всех включенных в группу детей, кроме одного ребенка (ребенок пользовался линзами крайне нерегулярно, с большими перерывами по причине частых ОРВИ). Суммарные средние значения ГП снизились в 4,3 раза с 0,82 дптр/год до 0,19 дптр/год (рис. 3). При этом на 29 глазах миопия осталась стабильной, то есть почти у половины детей не было прогрессирования.

Получено следующее среднее распределение показателей ГП в группах детей с разными степенями миопии: 0,15 дптр/год при слабой, 0,2 дптр/год при средней и 0,16 дптр/год при высокой. Здесь надо отметить, что близорукость у детей прогрессирует неравномерно, с наибольшей скоростью – в возрасте 8–12 лет. В нашем исследовании на долю близорукости средней степени пришлось возрастная категория 11–13 лет. Это объясняет, возможно, наибольший ГП у этих детей.

Оценивая элонгацию глаз, мы исходили из того, что у детей в возрасте 8–10 лет увеличение аксиальной длины глаза на 1 мм соответствует 1,89 дптр [8]. Анализ данных аксиальной длины глаза в динамике наблюдения показал следующее (рис. 4): на 30 глазах размер переднезадней оси глаза не изменился; увеличение аксиальной длины на 0,1–0,3 мм отмечено на 12 глазах, что в среднем соответствует усилению рефракции на 0,19 мм (0,5 дптр/год); на 8 глазах выявлено увеличение на 0,4–0,5 мм (0,75–0,95 дптр/год); на 0,6 мм стали длиннее 10 глаз, что должно бы соответствовать прибавке в 1,1 дптр/год. Однако при детальном рассмотрении показателей детей, у которых выявлено увеличение длины глаза на 0,6 мм, выяснилось, что изменения рефракции составили меньшие значения, в среднем 0,2 дптр/год. Объяснением этого несоответствия может быть увеличение глубины передней камеры у этой группы детей, что может являться одним из механизмов адаптации к растяжению склеральной капсулы.

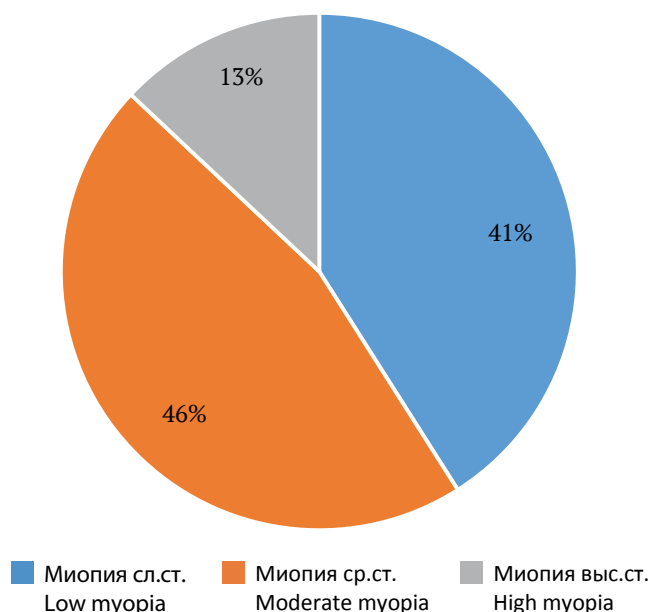


Рис. 1. Распределение детей по степени миопии
Fig. 1. Distribution of children by myopia degree

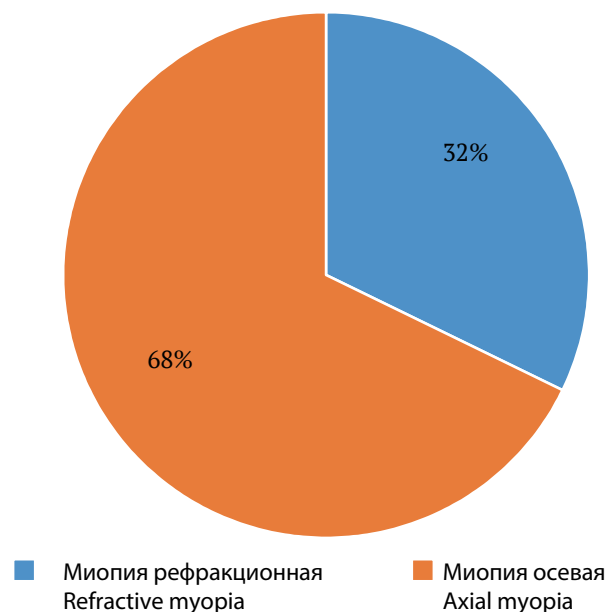


Рис. 2. Частота встречаемости миопии по типу
Fig. 2. Prevalence of myopia by its type

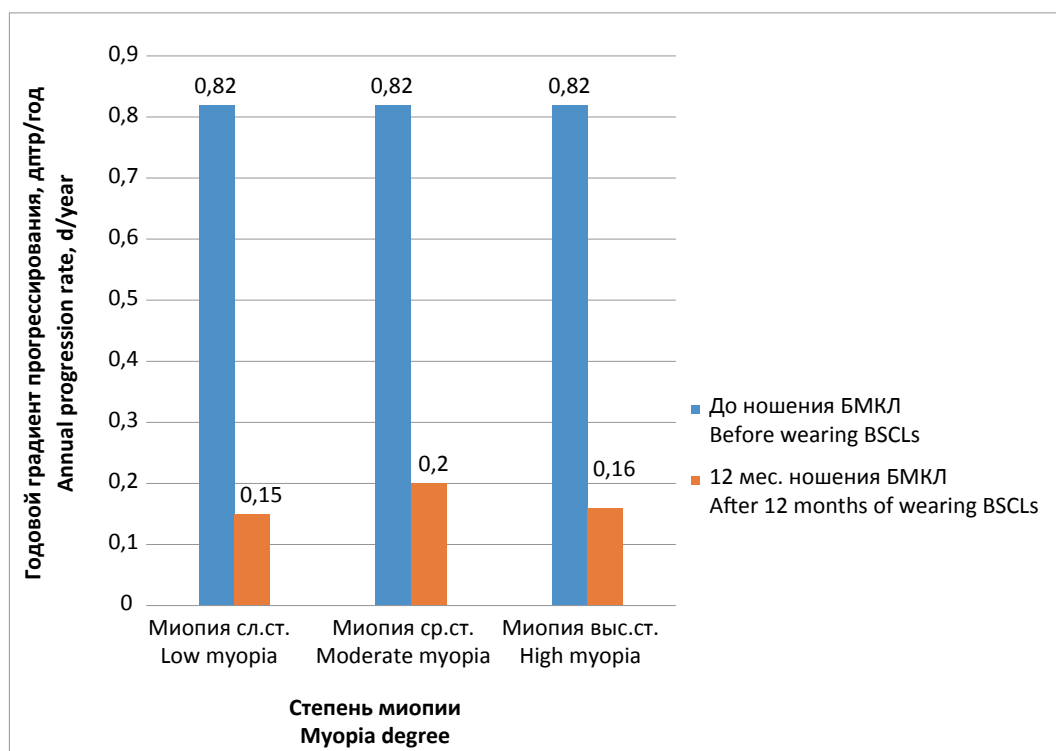


Рис. 3. Изменение ГТП у детей до ношения и через год ношения БМКЛ, дптр/год
Fig. 3. Change in the annual myopia progression rate in children before and after a year of wearing BSCLs, D/year

В дальнейшем таким детям мы назначали в пару к линзам очки, наводящие периферический дефокус с линзами Perifocal-Ms, которые создают миопический дефокус на ближней периферии, вокруг макулы, с последующим селективным усилением дефокуса вдоль нейро-функционально доминирующего в сетчатке относительно вертикали [10–14] горизонтального меридиана. Очки использовались в периоды «отдыха» от контактных линз, явлений ОРЗ, аллергических состояний. В следующий период наблюдения было достигнуто замедление ро-

ста близорукости и ПЗО. Возможно, суммирование этих методов приводит к усилению периферической рефракции. При осевой миопии такая комбинация разноиндуцированных периферических дефокусов, вероятно, тормозит аксиальный рост, запуская экваториальный. Линзы Perifocal-Ms имеют наименьшую центральную апертуру в 7,5 мм, обеспечивая раннее наведение миопического дефокуса, начиная с 12 градусов парамакулярно, где по данным мультифокальной ЭРГ выявляется наибольшая реактивность на знак дефокуса [15] и на-

веденный миопический дефокус на ближнюю периферию оказывает наибольшее стабилизирующее действие на рост глаза [16]. Периферическая и центральные части глаза играют разную роль в регулировании его роста. Устранение гиперметропического и, наоборот, наведение миопического дефокуса в парацентральных зонах снижают скорость роста аксиальной длины глаза [17], а увеличение степени и площади миопического дефокуса повышают эффективность контроля миопии.

Одним из возможных механизмов стабилизации аксиального роста является утолщение хориоидеи. Именно хориоидея является одним из активных участников каскада сигналов от сетчатки к склере, может синтезировать молекулы, которые влияют на синтез протеогликанов в склере. Этот процесс зависит от вида расфокусировки и знака дефокуса. Миопическая дефокусировка приводит к увеличению толщины хориоидеи, направляя ход обменных процессов к ремоделированию и укреплению склерального матрикса и, соответственно, к замедлению удлинения глаза [18].

На фоне использования мягких бифокальных линз отмечено явное улучшение работы аккомодации, в частности нормализовались показатели амплитуды аккомодации, аккомодационной способности, положительных запасов относительной аккомодации (табл. 1). У большинства пациентов (50%) увеличение ЗОА находилось в диапазоне 1,0–2,0 дптр. У 17% выявлено максимальное увеличение ЗОА на 3,0 дптр, в основном в группе детей с миопией слабой – средней степени. У 21% показатели не изменились, а у 10% мы видели снижение аккомодационной функции (это касалось близоруких со средней и высокой степенью). Что важно отметить – в дальнейшем, по мере добавления этим

детям физиотерапевтической стимуляции ослабленной цилиарной мышцы, ранее резистентные к нормализации функции аккомодации, они быстро достигали устойчивой компенсации. Полученные нами данные положительного влияния БМКЛ на аккомодацию совпадают с данными, полученными и другими исследователями [8, 9]. Механизмы, улучшающие аккомодационную функцию при использовании бифокальных линз, diskutabelны. Высокий функциональный результат состояния аккомодации на фоне ношения БМКЛ подтверждает возможность гармонизации работы цилиарной мышцы при их использовании, а именно – роль аддидации, создаваемой БМКЛ, как оптической коррекции слабости аккомодации, увеличение глубины фокуса [19, 20]. Еще один механизм, который может играть важную роль у таких детей, – это модифицированная тренировка аккомодации при чередовании взгляда ребенка через центральную зону линзы и зону с аддидацией по принципу классических упражнений визуальной терапии [21, 22, 23].

За период наблюдения не было отказов от использования БМКЛ в связи с субъективной непереносимостью. В период адаптации в течение двух недель некоторые дети отмечали легкое затуманивание и нечеткость зрения. На последующих контрольных осмотрах жалоб на неудобства не было. У 10% детей были выявлены симптомы прокрашивания эпителия роговицы первой степени, которые купировались при использовании кератопротекторов, увлажняющих капель и коррекции режима ношения.

При отборе кандидатов на использование БМКЛ необходимо учитывать, что линзы этого дизайна влияют на состояние аккомодационного ответа и бинокулярные функции, повышая или, наоборот, ослабляя нагрузку на фузионные резервы. При чте-

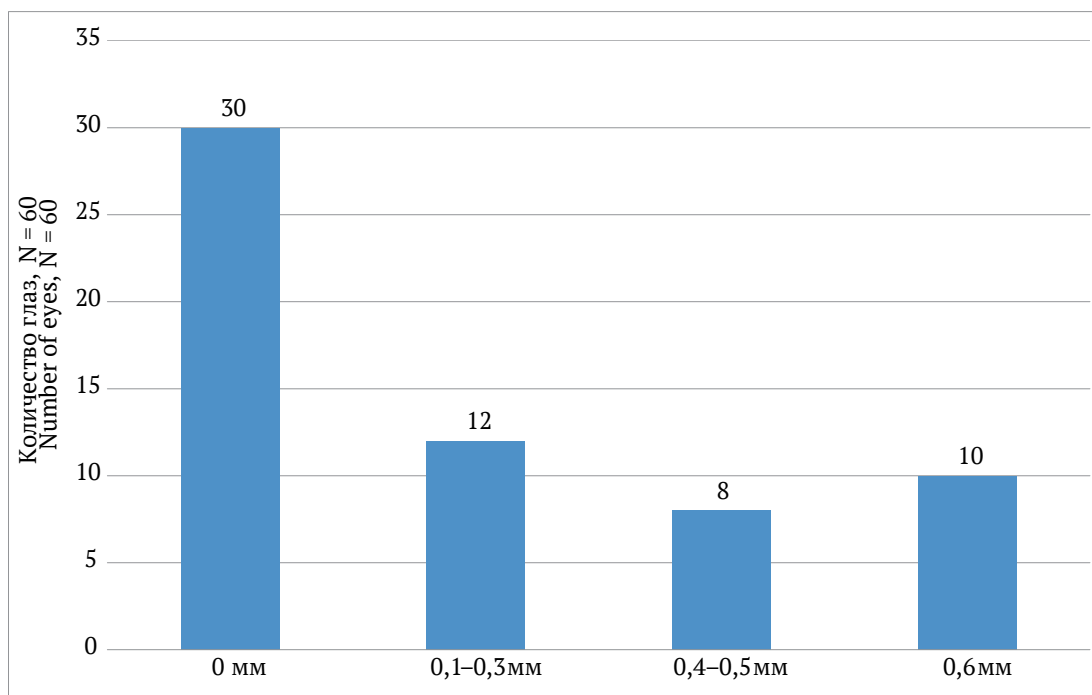


Рис. 4. Изменение ПЗО через год ношения БМКЛ

Fig. 4. Change in axial length (AL) after a year of wearing BSCLs

Таблица 1. Изменение ЗОА, АА и МАГ через год ношения БМКЛ**Table 1.** Change in PRA (positive relative accommodation), AA (amplitude of accommodation), MAF (monocular accommodative facility) after a year of wearing BSCLs

Параметр Parameter	До ношения БМКЛ Before wearing BSCLs	Через 12 мес. ношения After 12 months of wearing BSCLs
ЗОА, дптр PRA, D	2,11 ± 0,33	3,67 ± 0,11
АА, дптр AA, D	8,05 ± 0,13	11,8 ± 0,05
МАГ, цикл/мин MAF, cpm	5,6 ± 0,25	9,2 ± 0,28

нии в минусовых очках из-за смещения взгляда от оптического центра линзы образуется призма основанием внутрь, что снижает нагрузку на аккомодацию и конвергенцию, особенно при наличии эзофории. Этот эффект выражен тем больше, чем больше аномалия рефракции. Это затрудняет переход от ношения очков к использованию контактных линз у детей с эзофорией, но в то же время облегчает адаптацию у детей с эзофорией. Более того, именно дети с эзофорией показывают наибольшую чувствительность к аддидации как методу контроля близорукости, что приводит к эффективному уменьшению скорости прогрессирования миопии по сравнению с группами детей, имеющих другой бинокулярный статус [24]. Эти рассуждения повышают важность проверки параметров АК/А и фузионных резервов при назначении контактных линз детям, чтобы избежать индуцированных форий.

Еще один вопрос, который возникает при оценке действия бифокальной линзы на ход лучей, проходящих через нее, это – где и как распределяются фокусы от центральной части линзы и от зон, создающих аддидацию, и как влияет сила аддидации на это распределение? Другими словами, может ли ребенок воспользоваться зоной, создающей положительную сферическую абберацию, как особой зоной для работы вблизи? Или эта зона только создает эффект миопического дефокуса? Какой механизм торможения прогрессирования ведущий в этом методе? Доказательных ответов на эти вопросы мы не нашли в литературе, эргономика детского глаза изучена недостаточно. Но есть работы, которые показывают, что аддидация в мультифокальной контактной линзе силой, например, +1,5 дптр может действовать непосредственно на глазу и как +1,5 дптр, и как +0,5 дптр [25]. Есть дети, которые используют для работы вблизи зоны для дали, усиливая при этом аккомодацию, а есть дети, которые используют при чтении вблизи зону аддидации и ослабляют при этом аккомодацию. Баланс между шириной центральной оптической зоны линзы, расположением зоны, формирующей миопический дефокус, и шириной зрачка играет существенную

роль в воздействии бифокальной линзы на зрительный аппарат. Методы, увеличивающие аккомодационный ответ, повышающие его точность и уменьшающие задержку аккомодационного ответа (Accommodative Lag), также помогают сдерживать патологический рост глазного яблока.

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о высокой результативности бифокальных мягких контактных линз на замедление прогрессирования миопии у детей. Получен выраженный тормозящий эффект в отношении показателей рефракции и оптической длины глаза в течение первого года использования.

Стабилизирующий эффект бифокальных мягких контактных линз проявляется одинаково, независимо от степени миопии и ее типа.

Использование мягких бифокальных линз существенно улучшает показатели аккомодации: амплитуду аккомодации, запас относительной аккомодации и др., что может позиционировать их применение как способ лечения миопии, сочетанной с аккомодационными нарушениями.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Н.Н. Слышалова, Н.В. Хватова.

Сбор и статистическая обработка материала: Н.Н. Слышалова, Н.В. Хватова.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: Н.В. Хватова.

Финальное редактирование: Н.Н. Слышалова.

Author' contributions: authors contributed equally to this work.

Research concept and design: N.N. Slyshalova, N.V. Khvatova.

Data collection and statistical processing: N.N. Slyshalova, N.V. Khvatova.

Data analysis and interpretation, text writing: N.V. Khvatova.

Final editing: N.N. Slyshalova.

Литература

1. Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A. et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
2. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Ефимова М.Н., Хватова Н.В., Слышалова Н.Н., Егорова А.В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. *Офтальмология*. 2018;15(3):348–353. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-348-353>
3. Смирнова И.Ю. Современное состояние зрения школьников: проблемы и перспективы. *The EYE ГЛАЗ*. 2011;79(3):2–8.
4. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Ибатулин Р.А., Ковычев А.С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(3):107–112. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-3-107-112>
5. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). *Вестник офтальмологии*. 2017;133(1):49–54. <https://doi.org/10.17116/oftalma2017-133149-54>
6. Cheng X., Xu J., Chehab K. et al. Soft contact lenses with positive spherical aberration for myopia control. *Optom. Vis. Sci.* 2016;93(4):353–366. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000773>
7. Chamberlain P., Peixoto-de-Matos Sofia C., Logan N.S., Ngo Ch., Jones D., Young G. A 3-year randomized clinical trial of misight lenses for slowing myopia progression. *The EYE GLAZ*. 2020;22(4):11–28. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-4-11-28>
8. Аветисов С.Э., Мягков А.В., Егорова А.В. Коррекция прогрессирующей миопии бифокальными контактными линзами с центральной зоной для дали: изменения аккомодации и переднезадней оси (предварительное сообщение). *Вестник офтальмологии*. 2019;1:42–46. <https://doi.org/10.17116/oftalma201913501142>
9. Тарутта Е.П., Милаш С.В., Епишина М.В. Влияние бифокальной мягкой контактной линзы с add +4.0 дптр на оптические и функциональные показатели миопических глаз. Предварительное сообщение «День зрения 2019».
10. Curcio C.A., Allen K.A. Topography of ganglion cells in human retina. *Journal of Comparative Neurology*. 1990;300:5–25. <https://doi.org/10.1002/cne.903000103>
11. Watson A.B. A formula for human retinal ganglion cell receptive field density as a function of visual field location. *Journal of Vision*. 2014;14(7):15,1–17. <https://doi.org/10.1167/14.7.15>
12. Curcio C.A., Sloan K.R., Meyers D. Computer methods for sampling, reconstruction, display and analysis of retinal whole mounts. *Vision Research*. 1989;29:529–540. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(89\)90039-4](https://doi.org/10.1016/0042-6989(89)90039-4)
13. Curcio C.A., Sloan K.R., Kalina R.E., Hendrickson A.E. Human photoreceptor topography. *Journal of Comparative Neurology*. 1990;292:497–523. <https://doi.org/10.1002/cne.902920402>
14. Barbot A., Xue Sh., Carrasco M. Asymmetries in visual acuity around the visual field. *Journal of Vision*. 2021;21(1):2. <https://doi.org/10.1167/jov.21.1.2>
15. Silva M.F., Mateus C., Reis A., Nunts S. et al. Asymmetry of visual sensory mechanisms: Electrophysiological, structural, and psychophysical evidences. *Journal of Vision*. 2010;10(6):26. <https://doi.org/10.1167/10.6.26>
16. Smith III E.L., Arumugam B., Hung L.-F., She Zh., Beach K., Sankaridurg P. Eccentricity-dependent effects of simultaneous competing defocus on emmetropization in infant rhesus monkeys. *Vision Research*. 2020;177(12):32–40. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2020.08.003>
17. Sankaridurg P., Holden B., Smith E. et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce

ORIGINAL ARTICLES

References

1. Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A. et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
2. Proskurina O.V., Markova E.Y., Brzheskij V.V., Efimova E.L., Efimova M.N., Khvatova N.V., Slyshalova N.N., Egorova A.V. The Prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia. *Ophtalmology in Russia*. 2018;15 (3):348–353 (In Russ.). <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-348-353>
3. Smirnova I.Yu. Current vision status of schoolchildren: problems and prospects. *The EYE GLAZ*. 2011;79(3):2–8 (In Russ.).
4. Tarutta E.P., Proskurina O.V., Tarasova N.A., Ibatulin R.A., Kovychev A.S. Myopia predictors as a starting point for active prevention of myopia development. *Russian ophthalmological journal*. 2018;11(3):107–112 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-3-107-112>
5. Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *Vestnik Oftalmologii*. 2017;133(1):49–54 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2017133149-54>
6. Cheng X., Xu J., Chehab K. et al. Soft contact lenses with positive spherical aberration for myopia control. *Optom. Vis. Sci.* 2016;93(4):353–366. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000773>
7. Chamberlain P., Peixoto-de-Matos Sofia C., Logan N.S., Ngo Ch., Jones D., Young G. A 3-year randomized clinical trial of misight lenses for slowing myopia progression. *The EYE GLAZ*. 2020;22(4):11–28. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-4-11-28>
8. Avetisov S.E., Myagkov A.V., Egorova A.V. Correcting progressive myopia with bifocal contact lenses with central zone for distant vision: changes in accommodation and axial length (a preliminary report). *Vestnik Oftalmologii*. 2019;1:42–46 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma201913501142>
9. Tarutta E.P., Milash S.V., Epishina M.V. The effect of soft bifocal contact lenses with ADD power +4.00 D on the optical and functional measures of myopic eyes (a preliminary report). *Day of sight 2019*. (In Russ.).
10. Curcio C.A., Allen K.A. Topography of ganglion cells in human retina. *Journal of Comparative Neurology*. 1990;300:5–25. <https://doi.org/10.1002/cne.903000103>
11. Watson A.B. A formula for human retinal ganglion cell receptive field density as a function of visual field location. *Journal of Vision*. 2014;14(7):15,1–17. <https://doi.org/10.1167/14.7.15>
12. Curcio C.A., Sloan K.R., Meyers D. Computer methods for sampling, reconstruction, display and analysis of retinal whole mounts. *Vision Research*. 1989;29:529–540. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(89\)90039-4](https://doi.org/10.1016/0042-6989(89)90039-4)
13. Curcio C.A., Sloan K.R., Kalina R.E., Hendrickson A.E. Human photoreceptor topography. *Journal of Comparative Neurology*. 1990;292:497–523. <https://doi.org/10.1002/cne.902920402>
14. Barbot A., Xue Sh., Carrasco M. Asymmetries in visual acuity around the visual field. *Journal of Vision*. 2021;21(1):2. <https://doi.org/10.1167/jov.21.1.2>
15. Silva M.F., Mateus C., Reis A., Nunts S. et al. Asymmetry of visual sensory mechanisms: Electrophysiological, structural, and psychophysical evidences. *Journal of Vision*. 2010;10(6):26. <https://doi.org/10.1167/10.6.26>
16. Smith III E.L., Arumugam B., Hung L.-F., She Zh., Beach K., Sankaridurg P. Eccentricity-dependent effects of simultaneous competing defocus on emmetropization in infant rhesus monkeys. *Vision Research*. 2020;177(12):32–40. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2020.08.003>
17. Sankaridurg P., Holden B., Smith E. et al. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce

- relative peripheral hyperopia: one-year results. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2011;52(13):9362–9367.
18. Тарутта Е.П., Милаш С.В., Маркосян Г.А., Тарасова Н.А. Хориоидея и оптический дефокус. Вестник офтальмологии. 2020;136(4):124–129. <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136041124>
 19. Тарутта Е.П., Арутюнян С.Г., Милаш С.В. Коррекция волнового фронта глаза с помощью контактных линз и их влияние на аккомодационный ответ. Российский офтальмологический журнал. 2016;9(2):102–7. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-2-102-107>
 20. Gong C.R., Troilo D., Richdale K. Accommodation and phoria in children wearing multifocal contact lenses. Optom. Vis. Sci. 2017;94:353–360. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001044>
 21. Аветисов Э.С. Близорукость. М.: Медицина; 1986, 1999.
 22. Аккомодация: руководство для врачей. Под редакцией Катариной Л.А. М.: Апрель; 2012:136.
 23. Шейман М., Уик Б. Клиническое лечение бинокулярного зрения. Гетерофория, нарушение аккомодации и движений глаз. 2015
 24. Aller T.A., Liu M., Wildsoet C.F. Myopia control with bifocal contact lenses: A randomized clinical trial. Optom. Vis. Sci. 2016;93:344–352.
 25. Гиффорд К. Миоп под пристальным вниманием. Современная оптометрия. 2019;2(122):20–26.

Информация об авторах

Слышалова Наталья Николаевна*, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, главный врач ООО «Оптикор», Медицинский центр по восстановлению зрения;

e-mail: slishalova@yandex.ru

Хватова Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог ООО «Оптикор», Медицинский центр по восстановлению зрения.

Information about the authors

Natalia N. Slyshalova*, Cand. Sci. (Med.), Head of “Optikor” LLC, Vision Correction Medical Center; e-mail: slishalova@yandex.ru

Natalia V. Khvatova, Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist of “Optikor” LLC, Vision Correction Medical Center.



**АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОПТИКИ И ОПТОМЕТРИИ
КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕРВИСА
«ГАЛАКТИКА», Г. МОСКВА**



открывает набор абитуриентов
на **2021/2022 учебный год**
с получением среднего профессионального образования (СПО)
по специальности 31.02.04 Медицинская оптика

**БЕЗ
ЭКЗАМЕНОВ!**

По окончании обучения присваиваются квалификации: медицинский оптик и медицинский оптик-оптометрист, выдается диплом Государственного образца

Программа обучения на базе 9 классов, 11 классов, профессионального образования

Узнать о возможности зачисления на обучение: по тел. 8(495)602-05-51 доб. 1536
e-mail: 7877607@mail.ru www.ramoo.ru