

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj633233>

Влияние бифокальных мягких контактных линз в сочетании с инстилляциями комбинированного препарата (Фенилэфрин 5% и Тропикамид 0,8%) на анатомические, функциональные показатели глаз и прогрессирование миопии у детей

Е.П. Тарутта, Н.А. Тарасова, С.В. Милаш, С.Г. Арутюнян, Г.А. Маркосян

НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Цель. Оценить влияние комбинированного оптико-фармакологического воздействия на анатомические, функциональные показатели глаз и динамику рефракции у детей с прогрессирующей миопией.

Материал и методы. Бифокальные мягкие контактные линзы (БМКЛ) Prima BIO Bi-focal были назначены 43 детям. В начале исследования средний возраст детей составил $10,42 \pm 0,26$ лет, средняя величина миопии составила $3,43 \pm 0,19$ дптр. Изучали действие на зрительный аппарат детей комплекса оптических и лекарственных средств, а именно: бифокальных мягких контактных линз, формирующих периферический миопический дефокус, и инстилляций комбинированного препарата, содержащего 0,8% тропикамид и 5% фенилэфрин с гипромеллозой (в качестве вспомогательного вещества). Из всех пациентов 23 детям через 1 месяц ношения линз были назначены инстиллянии комбинированного препарата, в режиме 1 раз в день на ночь в течение 1 месяца — 1-я группа. Дети 2-й группы (20 человек) не получали какого-либо дополнительного лечения, кроме оптического воздействия.

Результаты. Привычный тонус аккомодации (ПТА) незначительно повысился через 1 месяц ношения БМКЛ, через 6 и 12 месяцев в 1-й группе ПТА снизился до исходного уровня, во 2-й группе показатель оставался повышенным. Рефракции за год в 1-й группе увеличилась на 0,39 дптр, во 2-й группе — на 0,18 дптр ($p > 0,05$). Годовой градиент прогрессирования (ГГП) снизился в 2,3 раза в 1-й группе и в 5,2 раза — во 2-й. Переднезадняя ось (ПЗО) за год увеличилась на 0,13 мм в 1-й группе и на 0,05 мм — во 2-й, толщина хориоидеи (ТХ) возросла на 19,09 мкм и 24,77 мкм, запас относительной аккомодации (ЗОА) — на 0,98 дптр и 1,24 дптр, амплитуда аккомодации — на 1,28 дптр и 1,05 дптр, соответственно.

Заключение. Бифокальные мягкие контактные линзы способствуют снижению годового градиента прогрессирования, повышению аккомодации, увеличению толщины хориоидеи. Инстиллянии комбинированного препарата, содержащего фенилэфрин 5% и тропикамид 0,8% с гипромеллозой (в качестве вспомогательного вещества), на фоне БМКЛ способствуют снижению привычного тонуса аккомодации.

Ключевые слова: миопия; бифокальные мягкие контактные линзы; аккомодация; фории, медикаментозное лечение.

Как цитировать:

Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Милаш С.В., Арутюнян С.Г., Маркосян Г.А. Влияние бифокальных мягких контактных линз в сочетании с инстилляциями комбинированного препарата (Фенилэфрин 5% и Тропикамид 0,8%) на анатомические, функциональные показатели глаз и прогрессирование миопии у детей // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2024. Т. 19. № 3. С. 147–159. DOI <https://doi.org/10.17816/rpoj633233>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj633233>

Effect of bifocal soft contact lenses in combination with instillations of the combined drug (Phenylephrine 5% and Tropicamide 0.8%) on the anatomical and functional parameters of the eyes and progression of myopia in pediatric patients

Elena P. Tarutta, Natalya A. Tarasova, Sergey V. Milash, Sona G. Harutunayan, Gajane A. Markosyan

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

AIM: The study aimed to assess the influence of combined optical and pharmacological effects on the anatomical and functional parameters of the eyes and changes in refraction in pediatric patients with progressive myopia.

MATERIAL AND METHODS: Bifocal soft contact lenses (BSCL) Prima BIO Bifocal were prescribed to 43 pediatric patients. At the start of the study, the average age of the children was 10.42 ± 0.26 years, and the average myopia was 3.43 ± 0.19 D. The effect of a combination of optical and medicinal products on the visual apparatus of children was evaluated, namely, bifocal SCLs that form peripheral myopic defocus and instillations of a combined drug containing 0.8% tropicamide and 5% phenylephrine. The combined eye drops, which contained 0.8% tropicamide and 5% phenylephrine, was prescribed once a day at night for 1 month to 23 pediatric patients after wearing the lenses for 1 month (group 1). In group 2 ($n=20$), patients did not receive any additional treatment, except for optical exposure.

RESULTS: The habitual tone of accommodation (HTA) slightly increased after 1 month of using BSCL. In group 1, the HTA decreased to the initial level after 6 and 12 months, whereas it remained high in group 2. Over the year, refraction increased by 0.39 D in group 1 and 0.18 D in group 2 ($p > 0.05$). The annual progression gradient decreased by 2.3 times in group 1 and 5.2 times in group 2. Over the year, the anteroposterior axis increased by 0.13 mm in group 1 and 0.05 mm in group 2. Choroidal thickness increased by 19.09 and 24.77 μm , relative accommodation reserve increased by 0.98 and 1.24 D, and the accommodation amplitude increased by 1.28 and 1.05 D, respectively.

CONCLUSION: BSCLs contribute to the reduction of the annual gradient of progression (AGP) and increase in accommodation and choroidal thickness. Instillations of the drug while using BSCL help reduce the habitual tone of accommodation (HTA).

Keywords: myopia; bifocal soft contact lenses; accommodation; phoria medical treatment.

To cite this article:

Tarutta EP, Tarasova NA, Milash SV, Harutunayan SG, Markosyan GA. Effect of bifocal soft contact lenses in combination with instillations of the combined drug (Phenylephrine 5% and Tropicamide 0.8%) on the anatomical and functional parameters of the eyes and progression of myopia in pediatric patients. *Russian pediatric ophthalmology*. 2024; 19(3):147–159. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj633233>

Received: 05.06.2024

Accepted: 25.07.2024

Published: 30.09.2024

ВВЕДЕНИЕ

Мультифокальные и бифокальные мягкие контактные линзы (БМКЛ) стали многообещающими стратегиями контроля близорукости у детей в нашей стране. Линзы просты в подборе и уходе, не требуют специального оборудования для расчёта параметров линз. Основная концепция основана на полноценной коррекции миопии и индукции миопического дефокуса в зоне средней и ближней периферии. Отдельные крупные рандомизированные клинические исследования и метаанализы показали, что БМКЛ эффективно замедляют аксиальный рост глаза по сравнению с группой контроля в монофокальных мягких контактных линзах. Однако успех контроля миопии сильно варьирует в зависимости от дизайна линз, силы аддидации и режима ношения [1, 2].

В последние годы для кумуляции эффекта профилактики прогрессирования близорукости используют комбинированное лечение в виде сочетания оптических средств коррекции с наведённым периферическим миопическим дефокусом и фармакологических препаратов.

В федеральных клинических рекомендациях «Миопия» [3] в качестве медикаментозной терапии при прогрессирующей близорукости рекомендовано использовать средства, влияющие на аккомодацию. Терапия препаратом препаратом, содержащим Фенилэфрин 5% и Тропикамид 0,8% оказывает положительное воздействие на показатели аккомодации, т.е. уменьшает выраженность напряжения аккомодации, увеличивает объём абсолютной аккомодации, повышает зрительную работоспособность. Было показано [4], что оптико-фармакологическое лечение прогрессирующей миопии, включающее применение очков, индуцирующих периферический миопический дефокус, и комбинированных капель способствует повышению запасов относительной аккомодации (ЗОА), уменьшению привычного тонуса аккомодации открытого поля и увеличению толщины хориоидеи на 4,7% от исходных значений. Следует отметить, что авторы не проводили сравнение оптико-фармакологического лечения с оптической монотерапией.

Комбинированные глазные капли, содержащие М-холиноблокатор и α -адреномиметик, потенциально могут усиливать эффект контроля миопии с помощью БМКЛ как за счёт влияния на аппарат аккомодации, так и за счёт изменения ширины зрачка (увеличение площади наведённого миопического дефокуса).

Цель. Оценить влияние комбинированного оптико-фармакологического воздействия на анатомические, функциональные показатели глаз и динамику рефракции у детей с прогрессирующей миопией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 43 ребёнка в возрасте 8–13 лет с миопией от 0,75 до 6,07 дптр. В начале исследования средний возраст детей составил $10,42 \pm 0,26$ лет, средняя величина миопии составила $3,43 \pm 0,19$ дптр. Исследование

проводилось в строгом соответствии с принципами Хельсинкской декларации и было одобрено этическим комитетом НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца. Информированное письменное согласие было получено от родителей или законных представителей всех участников исследования. Изучали действие на зрительный аппарат детей комплекса оптических и лекарственных средств, а именно: бифокальных мягких контактных линз (БМКЛ), формирующих периферический миопический дефокус, и инстилляций комбинированного препарата, содержащего 0,8% тропикамид и 5% фенилэфрин.

Все дети, принявшие участие в исследовании, ранее носили монофокальные очки либо вообще не имели очков. Всем 43 детям впервые были назначены БМКЛ специальной конструкции Prima BIO Bi-focal (Окей Вижен Ритейл, Россия). Линзы были изготовлены из материала хайоксифилкон А, радиус кривизны 8,4 мм, диаметр 14,2 мм, аддидация 4,0 дптр, диаметр оптической зоны 2,5 мм, срок замены 30 дней. Было рекомендовано носить БМКЛ 12 часов в день. Из всех пациентов 23 детям, в том числе 15 девочкам и 8 мальчикам, через 1 месяц были назначены комбинированные глазные капли, содержащие 0,8% тропикамид и 5% фенилэфрин с гипромеллозой (в качестве вспомогательного вещества), в режиме 1 раз в день на ночь в течение 1 месяца — это была 1-я группа. Возраст детей 1-й группы составлял в среднем $9,91 \pm 0,32$ лет, миопия от -0,75 до -6,07 дптр. В дальнейшем эти дети получали медикаментозное лечение каждые 3 месяца, т.е. 4 курса в год. В исследовании использовали комбинированные глазные капли. Дети 2-й группы не получали какого-либо дополнительного лечения кроме оптического воздействия. Во 2-ю группу были включены 20 детей, в том числе 15 девочек и 5 мальчиков, возраст их составлял в среднем $11 \pm 0,39$ лет, миопия от -1,12 до -6,05 дптр, в среднем. Всех детей осматривали до начала исследования и после 1 месяца ношения БМКЛ. Детей 1-й группы осмотрели также после 1 месяца закапывания капель. Последняя инстилляционная капля была выполнена вечером накануне осмотра. В дальнейшем все дети 1-й и 2-й группы были осмотрены через 6 и 12 месяцев от начала ношения БМКЛ.

Остроту зрения проверяли с использованием проектора знаков (Shin Nippon, Япония). Для исследования рефракции использовали авторефрактометрию (Nidek ARK-530A, Япония) в естественных условиях и в условиях циклоплегии (1% циклопентолат), вычисляли величину привычного тонуса аккомодации (ПТА). Для исследования периферической рефракции и объективного аккомодационного ответа, бинокулярного (БАО) и монокулярного (МАО), использовали авторефрактометр открытого поля (Grand Seiko WAM-5500, Япония) в естественных условиях и в условиях циклоплегии с применением 1% раствора циклопентолата. При этом высчитывали величину привычного тонуса аккомодации открытого поля (ПТА ОП) и тонуса покоя аккомодации (ТПА) по известной методике [5].

Исследовали запасы относительной аккомодации (30А) с помощью печатной таблицы. Амплитуду аккомодации (АА), рефракцию в ближайшей точке ясного зрения (*punctum proximum*, PP) и в дальнейшей точке ясного зрения (*punctum remotum*, PR) измеряли объективно с использованием прибора Tonoref III (Nidek, Япония).

Исследование мышечного равновесия (фории) проводили с помощью точечного источника света, призмленного компенсатора и палочки Maddox [6].

Мезопическую контрастную чувствительность (КЧ) измеряли на приборе Mesotest 2 (Oculus, Германия) в пробной оправе через 1 месяц ношения БМКЛ и после введения капель [7].

Толщину хориоидеи (ТХ) измеряли на приборе ОКТ Mirante (Nidek, Япония) с использованием протокола сканирования "Macula radial" в режиме "Choroidal". ТХ определяли, как границу между ПЭС/мембраной Бруха и хориосклеральным интерфейсом с получением карты ТХ диаметром 6 мм. В исследовании использовали центральную зону диаметром 1 мм, это среднее значение ТХ по всем сканам.

Длину ПЗО глаза измеряли с помощью частично когерентной интерферометрии на оптическом биометре IOL Master 500 (Carl Zeiss, Германия) до применения циклоплегических препаратов.

Стандартную статистическую обработку осуществляли при помощи программы Microsoft Excel, в качестве основных показателей для сравнительного анализа применяли среднее значение (*M*) и статистическую ошибку среднего (*m*).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Рефракция, измеренная на авторефрактометре, в 1-й группе детей в среднем составила $-3,47 \pm 0,22$ дптр, во 2-й группе пациентов показатель составил $-3,88 \pm 0,32$ дптр. Через 1 месяц ношения БМКЛ манифестная рефракция в обеих группах имела тенденцию к усилению и составила в среднем $-3,52 \pm 0,21$ дптр и $-3,96 \pm 0,31$ дптр, соответственно. Через 1 месяц ежедневных инстилляций рефракция имела тенденцию к усилению на 0,33 дптр от исходной и составила в среднем $-3,8 \pm 0,24$ дптр. Через 6 месяцев в 1-й группе манифестная рефракция по сравнению с предыдущим сроком имела тенденцию к снижению на 0,06 дптр, и, таким образом, её усиление по отношению к стартовым значениям составило 0,27 дптр. Во 2-й группе манифестная рефракция увеличилась на 0,19 дптр и составила в среднем $-4,07 \pm 0,34$ дптр. Через 12 месяцев в 1-й группе манифестная рефракция увеличилась от исходного уровня на 0,37 дптр и была равна в среднем $-3,84 \pm 0,24$ дптр, во 2-й группе увеличилась на 0,28 дптр и составила в среднем $-4,16 \pm 0,34$ дптр (табл. 1).

Циклоплегическая рефракция в 1-й группе детей в среднем равнялась $-3,19 \pm 0,23$ дптр, во 2-й группе она составила $-3,7 \pm 0,3$ дптр. Данный показатель не изменился через 1 месяц и незначительно увеличился через полгода

на 0,26 дптр в 1-й группе и на 0,06 дптр — во 2-й группе. Через 1 год в 1-й группе циклоплегическая рефракция увеличилась от исходного уровня на 0,39 дптр и составила в среднем $-3,58 \pm 0,25$ дптр, во 2-й группе показатель увеличился на 0,18 дптр и составил в среднем $-3,88 \pm 0,34$ дптр.

Привычный тонус аккомодации (ПТА) до назначения БМКЛ составил, в среднем $-0,28 \pm 0,04$ дптр в 1-й группе и $-0,18 \pm 0,05$ дптр — во 2-й группе. Через 1 месяц ношения линз ПТА имел тенденцию к повышению на 0,05 дптр в 1-й группе и на 0,08 дптр — во 2-й. Через 1 месяц ежедневных инстилляций раствора комбинированного препарата ПТА достоверно ($p < 0,01$) увеличился на 0,28 дптр и был равен в среднем $-0,61 \pm 0,08$ дптр (табл. 1). Через 6 месяцев в 1-й группе ПТА вернулся к исходному уровню ($-0,29 \pm 0,01$ дптр). Во 2-й группе ПТА увеличился практически в 2 раза и составил в среднем $-0,31 \pm 0,05$ дптр. Через 1 год ПТА в обеих группах снизился на 0,03 дптр по сравнению со значениями, полученными через 6 месяцев лечения, и составил $-0,26 \pm 0,04$ дптр в 1-й группе и $-0,28 \pm 0,03$ дптр — во 2-й.

Рефракция, измеренная на авторефрактометре открытого поля, в 1-й группе в среднем составила $-3,17 \pm 0,22$ дптр, во 2-й группе $-3,5 \pm 0,3$ дптр. Через 1 месяц ношения БМКЛ рефракция в обеих группах практически не изменилась и составила в среднем $-3,13 \pm 0,23$ дптр и $-3,54 \pm 0,3$ дптр, соответственно. Через 1 месяц ежедневных инстилляций рефракция имела тенденцию к усилению на 0,09 дптр и составила в среднем $-3,26 \pm 0,23$ дптр. Через 6 месяцев в 1-й группе рефракция по сравнению с исходным уровнем имела тенденцию к увеличению на 0,08 дптр и составила в среднем $-3,25 \pm 0,22$ дптр. Рефракция во 2-й группе детей имела тенденцию к уменьшению на 0,1 дптр и составила в среднем $-3,4 \pm 0,37$ дптр. Через 12 месяцев в 1-й группе пациентов рефракция увеличилась на 0,27 дптр и составила в среднем $-3,44 \pm 0,24$ дптр, во 2-й группе она увеличилась на 0,25 дптр и составила в среднем $-3,75 \pm 0,32$ дптр (табл. 1).

Циклоплегическая рефракция на авторефрактометре открытого поля в 1-й группе в среднем равнялась $-2,98 \pm 0,22$ дптр, во 2-й группе этот показатель составил $-3,36 \pm 0,31$ дптр. Таким образом, привычный тонус аккомодации открытого поля (ПТА ОП) до назначения БМКЛ равен в среднем $-0,19 \pm 0,04$ дптр в 1-й группе и $-0,14 \pm 0,04$ дптр — во 2-й. Через 1 месяц ношения линз ПТА ОП практически не изменился. Через 1 месяц ежедневных инстилляций ПТА имел тенденцию к увеличению на 0,09 дптр и составил в среднем $-0,28 \pm 0,05$ дптр. Через 6 месяцев в 1-й группе циклоплегическая рефракция практически не изменилась, а ПТА ОП снизился до исходного уровня. Во 2-й группе циклоплегическая рефракция усилилась на 0,12 дптр, однако, ПТА ОП снизился до отрицательных значений и составил в среднем $+0,08$ дптр. Через 1 год в 1-й группе ПТА ОП увеличился в среднем на 0,03 дптр, во 2-й — на 0,02 дптр.

Таблица 1. Показатели рефракции и тонуса аккомодации до и после курса инстилляций комбинированного препарата, дптр, М±м
 Table 1. Refractive indices and accommodation tone before and after combined drug instillation, (D), M±m

Период наблюдения Observation period	До ношения БМКЛ* before the wearing BSCL*		Через 1 месяц от начала ношения БМКЛ After 1 month from the start of BSCL		Через 1 месяц закапывания After 1 month of instillation of drops		Через 6 месяцев от начала ношения БМКЛ After 6 month from the start of BSCL		Через 12 месяцев от начала ношения БМКЛ After 12 month from the start of BSCL	
	I группа (ОФТ)** I Group (OPhTh)** n=46	II группа (ОТ)*** II Group (OTh)*** n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40
Манифестная рефракция Manifest refraction	-3,47±0,22	-3,88±0,32	-3,52±0,21	-3,96±0,31	-3,8±0,24	-	-3,74±0,23	-4,07±0,34	-3,84±0,24	-4,16±0,34
Циклоплегическая рефракция Cycloplegic refraction	-3,19±0,23	-3,7±0,3	-3,19±0,23	-3,7±0,3	-3,19±0,23	-	-3,45±0,23	-3,76±0,33	-3,58±0,25	-3,88±0,34
Привычный тонус аккомодации Tone of rest accommodation	-0,28±0,04	-0,18±0,05	-0,33±0,03	-0,26±0,04	-0,61±0,08	-	-0,29±0,01	-0,31±0,05	-0,26±0,04	-0,28±0,03
Субъективная рефракция на авторефрактометре открытого поля Subjective refraction on an open field autorefractometer	-3,17±0,22	-3,5±0,3	-3,13±0,23	-3,54±0,3	-3,26±0,23	-	-3,25±0,22	-3,4±0,37	-3,44±0,24	-3,75±0,32
Циклоплегическая рефракция на авторефрактометре открытого поля Cycloplegic refraction on an open field autorefractometer	-2,98±0,22	-3,36±0,31	-2,98±0,22	-3,36±0,31	-2,98±0,22	-	-3,03±0,22	-3,48±0,32	-3,22±0,24	-3,59±0,32
Привычный тонус аккомодации открытого поля Habitual tone of accommodation open field	-0,19±0,04	-0,14±0,04	-0,15±0,05	-0,18±0,05	-0,28±0,05	-	-0,22±0,03	+0,08±0,06	-0,22±0,04	-0,16±0,05
Тонус покоя аккомодации. Habitual tone of accommodation	-0,84±0,13	-0,57±0,09	-0,84±0,12	-0,76±0,19	-0,8±0,16	-	-0,96±0,16	-0,62±0,08	-1,17±0,15	-0,85±0,13

*БМКЛ — бифокальные мягкие контактные линзы;

*ВМСЛ — bifocal soft contact lenses;

**ОФТ — оптико-фармакологическая терапия;

**ОРhTh — орто-фармакологическая терапия;

***ОТ — оптическая терапия;

***Oth — optical therapy.

Тонус покоя аккомодации (ТПА) до назначения БМКЛ составил в среднем $-0,84 \pm 0,13$ дптр в 1-й группе и $-0,57 \pm 0,09$ дптр — во 2-й. Через 1 месяц ношения линз ТПА в 1-й группе практически не изменился, во 2-й группе недостоверно увеличился до $-0,76 \pm 0,19$ дптр. Через 1 месяц ежедневных инстилляций ТПА имел тенденцию к снижению на $0,04$ дптр и составил в среднем $-0,8 \pm 0,16$ дптр. Через 6 месяцев в ТПА в 1-й группе имел тенденцию к повышению на $0,12$ дптр, во 2-й группе — на $0,05$ дптр. Через 1 год ТПА в 1-й группе увеличился на $0,33$ дптр и составил в среднем $-1,17 \pm 0,15$ дптр, во 2-й группе этот показатель вырос на $0,28$ дптр и составил в среднем $-0,85 \pm 0,13$ дптр (см. табл. 1).

Биокулярный аккомодационный ответ (БАО) до назначения БМКЛ в 1-й группе в среднем составил $-1,56 \pm 0,09$ дптр, во 2-й группе был несколько выше, а именно $-1,82 \pm 0,06$ дптр. Через 1 месяц ношения линз БАО практически не изменился. Через 1 месяц после инстилляций БАО оставался на прежнем уровне. Через 6 месяцев БАО имел тенденцию к снижению в 1-й группе на $0,13$ дптр, во 2-й группе показатель снизился на $0,14$ дптр. Через 12 месяцев БАО в 1-й группе увеличился на $0,11$ дптр и составил в среднем $-1,67 \pm 0,07$, во 2-й группе БАО снизился на $0,26$ дптр и составил в среднем $-1,56 \pm 0,11$ дптр (табл. 2).

Монокулярный аккомодационный ответ (МАО) до назначения БМКЛ в 1-й группе в среднем был равен $-1,48 \pm 0,09$ дптр, во 2-й группе значения показателя составляли $-1,62 \pm 0,09$ дптр. Через 1 месяц ношения линз МАО практически не изменился. Через 1 месяц после инстилляций МАО имел тенденцию к увеличению на $0,04$ дптр. Через 6 месяцев МАО имел тенденцию к снижению в 1-й группе на $0,23$ дптр, во 2-й группе — на $0,08$ дптр. Через 12 месяцев МАО в 1-й группе увеличился на $0,1$ дптр и составил в среднем $-1,58 \pm 0,11$, во 2-й группе снизился на $0,13$ дптр и составил в среднем $-1,49 \pm 0,1$ дптр.

Запас относительной аккомодации (ЗОА) до назначения БМКЛ в 1-й группе составил $1,37 \pm 0,21$ дптр, во 2-й группе — $1,51 \pm 0,25$ дптр. Через 1 месяц ношения линз ЗОА увеличился в 1-й группе на $0,65$ дптр, во 2-й группе — на $0,54$ дптр. Через 1 месяц после инстилляций комбинированного препарата ЗОА достоверно ($p < 0,01$) увеличился до $2,54$ дптр. Через 6 месяцев ЗОА увеличился в 1-й группе на $1,02$ дптр, во 2-й группе — на $0,74$ дптр по сравнению с исходными значениями. Через 12 месяцев ЗОА остался практически на уровне показателей 6 месяцев, а во 2-й группе ещё повысился и составил $2,75 \pm 0,12$ дптр.

Объективная амплитуда аккомодации (АА) в 1-й группе в среднем составила $2,65 \pm 0,36$ дптр. Минимальное значение аккомодации (дальнейшая точка ясного зрения — ДТЯЗ) в среднем составило $-3,02 \pm 0,23$ дптр, а максимальное (ближайшая точка ясного зрения — БТЯЗ) было равно $-5,67 \pm 0,3$ дптр. При этом нециклоплегическая рефракция по значению ДТЯЗ на $0,17$ дптр слабее, чем

циклоплегическая ($-3,19 \pm 0,23$ дптр), это объясняется эффектом отрицательной аккомодации. Во 2-й группе АА в среднем равна $3,2 \pm 0,49$ дптр. Минимальная амплитуда аккомодации (А min) в среднем составила $-3,0 \pm 0,44$ дптр, а максимальная (А max) равнялась $-6,2 \pm 0,62$ дптр. При этом нециклоплегическая рефракция по значению А min оказалась на $0,7$ дптр слабее, чем циклоплегическая ($-3,7 \pm 0,3$ дптр), что свидетельствует о наличии отрицательного тонуса аккомодации (табл. 2).

Объективно измеренная АА через 1 месяц ношения БМКЛ в среднем достоверно ($p < 0,01$) увеличилась на $1,11$ дптр в 1-й группе и на $0,63$ дптр — во 2-й. При этом во всех группах дальнейшая точка (А min) приблизилась к глазу: в 1-й группе на $0,15$ дптр, во 2-й группе — на $0,68$ дптр, ближайшая точка (А max) приблизилась к глазу на $1,26$ дптр в 1-й группе и на $1,31$ дптр — во 2-й. Через 1 месяц после инстилляций АА увеличилась на $1,2$ дптр, А min приблизилась на $0,44$ дптр, А max приблизилась к глазу на $1,64$ дптр по сравнению с исходными показателями. Приближение ДТЯЗ, то есть усиление манифестной рефракции, объясняется повышением ПТА. Приближение БТЯЗ свидетельствует о повышении аккомодационной способности на фоне проводимой оптико-фармакологической и оптической терапии.

Через 6 месяцев объективно измеренная АА в 1-й группе в среднем увеличилась на $0,64$ дптр и составила $3,29 \pm 0,41$ дптр, во 2-й группе АА увеличилась на $1,73$ дптр и в среднем составила $4,93 \pm 0,54$ дптр. ДТЯЗ в 1-й группе приблизилась к глазу на $0,39$ дптр, во 2-й — на $0,7$ дптр и в среднем составила $-3,41 \pm 0,22$ дптр и $-3,7 \pm 0,32$ дптр, соответственно. Максимальное значение аккомодации в 1-й группе увеличилось на $1,03$ дптр, во 2-й — на $2,43$ дптр и в среднем составило $-6,7 \pm 0,45$ дптр и $-8,63 \pm 0,73$ дптр, соответственно. Это свидетельствует о повышении аккомодационной способности. Через 1 год амплитуду аккомодации по сравнению с исходным уровнем в 1-й группе увеличилась на $1,28$ дптр, во 2-й группе увеличилась на $1,05$ дптр (см. табл. 2).

Мышечное равновесие. До начала исследования в обеих группах зрения вдаль в среднем отмечалась незначительная экзофория, а именно, несколько больше в 1-й группе пациентов ($-1,78 \pm 0,57$ Δ дптр), чем во 2-й группе ($-0,45 \pm 0,43$ Δ дптр). Через 1 месяц ношения БМКЛ отмечено уменьшение экзофории вдаль в 1-й группе и переход её в эзофорию во 2-й группе детей. В течение этого месяца пациенты 1-й группы ещё не получали инстилляций, так что отмеченную динамику следует связывать только с ношением линз и разницей в исходном состоянии. На фоне медикаментозного лечения в 1-й группе экзофория вдаль ещё уменьшилась. После годовых инстилляций экзофория вблизи в 1-й группе пациентов практически исчезла, а во 2-й группе детей, не получающих капли, напротив, появилась (табл. 3).

В надетых БМКЛ фории вдаль практически не изменились. Вблизи появилась экзофория: выраженная,

Таблица 2. Показатели запаса относительной аккомодации (30A) и объективной аккомодатри на аппарате Grand Seiko Binocular Open Field Autorefractometer WR-5500K (Япония) и TONOREF III (Nidek, Япония), дптр, М±m

Период наблюдения Observation period	До ношения БМКЛ* before the wearing BSCL*		Через 1 месяц от начала ношения БМКЛ start of BSCL		Через 1 месяц закапывания After 1 month of instillation of drops		Через 6 месяцев от начала ношения БМКЛ After 6 month from the start of BSCL		Через 12 месяцев от начала ношения БМКЛ After 12 month from the start of BSCL	
	I группа (OFT)** I Group (OPhTh)** n=46	II группа (OT)*** II Group (Oth)*** n=40	I группа (OFT) I Group (Oth) n=46	II группа (OT) II Group (Oth) n=40	I группа (OFT) I Group (Oth) n=46	II группа (OT) II Group (Oth) n=40	I группа (OFT) I Group (Oth) n=46	II группа (OT) II Group (Oth) n=40	I группа (OFT) I Group (Oth) n=46	II группа (OT) II Group (Oth) n=40
Бикулярный аккомодационный ответ Binocular accommodation response	-1,56±0,09	-1,82±0,06	-1,55±0,07	-1,65±0,09	-1,57±0,08	-	-1,43±0,07	-1,68±0,08	-1,67±0,07	-1,56±0,11
Монокулярный аккомодационный ответ Monocular accommodation response	-1,48±0,09	-1,62±0,09	-1,46±0,08	-1,58±0,08	-1,52±0,09	-	-1,25±0,08	-1,5±0,13	-1,58±0,11	-1,49±0,1
Запас относительной аккомодации Positive relation accommodation	1,37±0,21	1,51±0,25	2,02±0,18	2,05±0,25	2,54±0,15	-	2,39±0,15	2,25±0,18	2,35±0,17	2,75±0,12
Амплитуда аккомодации Amplitude of accommodation	2,65±0,36	3,2±0,49	3,76±0,47	3,83±0,48	3,85±0,45	-	3,29±0,41	4,93±0,54	3,93±0,46	4,25±0,59
Минимальное значение аккомодации Amin	-3,07±0,23	-3,0±0,44	-3,17±0,2	-3,68±0,32	-3,46±0,24	-	-3,41±0,22	-3,7±0,32	-3,46±0,23	-3,73±0,34
Максимальное значение аккомодации Amax	-5,67±0,36	-6,2±0,62	-6,93±0,48	-7,51±0,64	-7,31±0,51	-	-6,7±0,45	-8,63±0,73	-7,39±0,45	-7,98±0,76
Средняя продолжительность исследования The average duration of the study	19,85±6,9	20,22±1,1	21,48±1,08	23,18±1,12	23,59±0,97	-	23,17±0,99	24,15±1,17	24,09±0,86	23,55±1,16

*БМКЛ — бифокальные мягкие контактные линзы;

*BMCL — bifocal soft contact lenses;

**ОФТ — оптико-фармакологическая терапия;

**OPhTh — орто-рфатмасологическая терапия;

***OT — оптическая терапия;

***Oth — optical therapy.

Таблица 3. Фории с коррекцией и в бифокальных мягких контактных линзах (БМКЛ) до и после курса инстилляций комбинированного препарата, Δ дптр, M±m
Table 3. Phoria with correction and in bifocal soft contact lenses (BSCL) before and after combined drug instillation, (Δ D), M±m

Период наблюдения Observation period	До ношения БМКЛ* before the wearing BSCL*		Через 1 месяц от начала ношения БМКЛ After 1 month from the start of BSCL		Через 1 месяц закапывания After 1 month of instillation of drops		Через 6 месяц от начала ношения БМКЛ After 6 month from the start of BSCL		Через 12 месяцев от начала ношения БМКЛ After 12 month from the start of BSCL	
	I группа (OFTh)** I Group (OPhTh)** n=46	II группа (OT)*** II Group (OTh)*** n=40	I группа (OFTh) I Group (OTh) n=46	II группа (OT) II Group (OTh) n=40	I группа (OFTh) I Group (OTh) n=46	II группа (OT) II Group (OTh) n=40	I группа (OFTh) I Group (OTh) n=46	II группа (OT) II Group (OTh) n=40	I группа (OFTh) I Group (OTh) n=46	II группа (OT) II Group (OTh) n=40
Фория вдаль с коррекцией Phoria into the distance with correction	-1,78±0,57	-0,45±0,43	-1,52±0,44	0,05±0,63	-1,09±0,53	-	-1,17±0,54	-0,5±0,4	-1,69±0,68	-0,45±0,41
Фория вблизи с коррекцией Phoria near with correction	-0,52±1,03	0,55±1,21	-0,04±1,27	-0,6±0,62	0,91±1,29	-	0,52±1,29	-0,75±1,1	-0,13±0,89	-0,55±0,96
Фория вдаль в БМКЛ Phoria into the distance with BSCL	-	-	-1,57±0,4	-0,5±0,4	-0,48±0,62	-	-1,17±0,41	-0,35±0,4	-1,13±0,52	-0,25±0,43
Фория вблизи в БМКЛ Phoria near with BSCL	-	-	-5,91±1,35	-2,2±1,26	-4,65±1,41	-	-2,78±1,15	-0,7±0,79	-2,65±1,09	-2,15±1,16

*БМКЛ — бифокальные мягкие контактные линзы;

*BSCL — bifocal soft contact lenses;

**OFTh — оптико-фармакологическая терапия;

**OPhTh — орто-фармакологическая терапия;

***OT — оптическая терапия;

***OTh — optical therapy.

в $-5,91 \pm 1,35$ Δ дптр, в 1-й группе пациентов и значительно меньшая, в $-2,2 \pm 1,26$ Δ дптр — во 2-й группе. Учитывая исходную, в очках, экзофорию, такой сдвиг мышечного равновесия, особенно в 1-й группе, следует признать значительным и отнести на счёт действия линз. В течение следующего месяца, на фоне закапывания капель, экзофория и вдаль и вблизи в этой группе уменьшилась. Продолжение оптико-фармакологической терапии в течение года сопровождалось дальнейшим снижением экзофории вблизи в БМКЛ. Во 2-й группе пациентов в срок 6 месяцев ношения линз отмечалось уменьшение экзофории вблизи в БМКЛ, но к году ношения линз показатель вернулся к исходному уровню, практически не отличаясь от такового в 1-й группе (табл. 3).

Выявлено нарушение мезопической контрастной чувствительности (КЧ) в надетых БМКЛ, индуцирующих абберации волнового фронта. С очковой коррекцией уровень мезопической контрастной чувствительности оказался выше, чем в линзах: соответственно $3,3 \pm 0,24$ и $0,35 \pm 0,13$ в 1-й группе и $3,16 \pm 0,31$ и $0,68 \pm 0,22$ — во 2-й группе. Через месяц инстилляций (пусть минимально, но расширяющего зрачок) результаты мезотеста без глэр-эффекта и в БМКЛ, и с очковой коррекцией совершенно не изменились: соответственно, $0,35 \pm 0,13$ и $0,35 \pm 0,1$ в первом случае и $3,3 \pm 0,24$ и $3,16 \pm 0,31$ — во втором (табл. 4).

Мезопическая контрастная чувствительность с глэр-эффектом имела недостоверную тенденцию к повышению в линзах и к снижению на 0,52 единиц в очках. Тенденция к снижению контрастной чувствительности

может объясняться незначительным остаточным мидриазом, увеличивающим суммарный засвет сетчатки. Незначительное повышение контрастной чувствительности в линзах в условия засвета при уже упомянутом остаточном мидриазе, возможно, следует объяснить диафрагмирующим действием самой линзы. Зона аддидации, ограничивающая центральную оптическую зону диаметром 2,5 мм, очевидно рассеивает световой поток и уменьшает действие засвета (см. табл. 4).

Длина переднезадней оси (ПЗО) до назначения БМКЛ в 1-й группе составила $24,48 \pm 0,13$ мм. Через 6 месяцев лечения длина ПЗО недостоверно увеличилась на 0,04 мм, через 12 месяцев длина ПЗО увеличилась на 0,13 мм от исходного значения и составила $24,61 \pm 0,14$ мм. Длина ПЗО до назначения БМКЛ во 2-й группе составила $24,77 \pm 0,16$ мм, через 6 месяцев лечения длина ПЗО недостоверно увеличилась на 0,03 мм, через 12 месяцев длина ПЗО увеличилась на 0,05 мм от исходного значения и составила $24,82 \pm 0,17$ мм. Обращает на себя внимание несоответствие роста ПЗО и динамики рефракции. Обычно рост ПЗО опережает рефракцию и объясняется физиологическим ростом глаза [8]. В нашем случае ситуация обратная: усиление рефракции за 6 месяцев лечения на 0,39 дптр в 1-й группе и на 0,18 дптр — во 2-й, по расчётам должно сопровождаться ростом ПЗО на 0,13 и 0,06 мм, соответственно. Возможно, сдвиг рефракции был вызван не только удлинением ПЗО, но и изменением оптических элементов, т.е. толщины хрусталика и глубины передней камеры [9] (табл. 5).

Толщина хориоидеи (ТХ) до назначения БМКЛ в 1-й группе, в среднем, составила $248,28 \pm 8,95$ мкм,

Таблица 4. Мезопическая контрастная чувствительность, $M \pm m$

Table 4. Mesopic contrast sensitivity, $M \pm m$

Период наблюдения Observation period	Через 1 месяц от начала ношения БМКЛ* After 1 month from the start of BSCL*		Через 1 месяц закапывания капель After 1 month of instillation of drops	
	I группа (ОФТ)** I Group (OTh)** n=46	II группа (ОТ)*** II Group (OTh)*** n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40
Без глэр-эффекта в БМКЛ Without gler effect in BSCL	$0,35 \pm 0,13$	$0,68 \pm 0,22$	$0,35 \pm 0,1$	-
С глэр-эффектом в БМКЛ With gler effect in BSCL	$1,7 \pm 0,56$	$1,52 \pm 0,61$	$2,09 \pm 0,56$	-
Без глэр-эффекта в пробной оправе Without gler effect in a trial frame	$3,3 \pm 0,24$	$3,16 \pm 0,31$	$3,13 \pm 0,28$	-
С глэр-эффектом в пробной оправе With gler effect in a trial frame	$5,52 \pm 0,59$	$5,89 \pm 0,71$	$5,0 \pm 0,67$	-

*БМКЛ — бифокальные мягкие контактные линзы;

*BMCL — bifocal soft contact lenses;

**ОФТ — оптико-фармакологическая терапия;

**OPhTh — opto-pharmacological therapy;

***ОТ — оптическая терапия;

***Oth — optical therapy.

Таблица 5. Переднезадняя ось, мм; толщина хориоидеи, мкм; циклоплегическая рефракция, дтпр, до и после курса инстилляций комбинированного препарата, М±m
Table 5. Anterior-posterior size of the eye (mm), choroid thickness (mcr), cycloplegic refraction (D) before and after instillation of a combined drug (D), M±m

Период наблюдения Observation period	До ношения БМКЛ* before the wearing BSCCL*		Через 1 месяц от начала ношения БМКЛ After 1 month from the start of BSCCL		Через 1 месяц закапывания After 1 month of instillation of drops		Через 6 месяц от начала ношения БМКЛ After 6 month from the start of BSCCL		Через 12 месяцев от начала ношения БМКЛ After 12 month from the start of BSCCL	
	I группа (ОФТ)** I Group (OPhTh)** n=46	II группа (ОТ)*** II Group (OTh)*** n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40	I группа (ОФТ) I Group (OTh) n=46	II группа (ОТ) II Group (OTh) n=40
Переднезадняя ось Anterior-posterior size of the eye	24,48±0,13	24,77±0,16	-	-	-	-	24,52±0,13	24,8±0,17	24,61±0,14	24,82±0,17
Циклоплегическая рефракция Cycloplegic refraction	-3,19±0,23	-3,7±0,3	-3,19±0,23	-3,7±0,3	-3,19±0,23	-	-3,45±0,23	-3,76±0,33	-3,58±0,25	-3,88±0,34
Толщина хориоидеи Choroid thickness	248,28±8,95	248,08±12,23	255,57±	252,08±	258,61±	-	266,54±11,35	265,78±11,43	267,37±11,31	272,85±13,65

*БМКЛ — бифокальные мягкие контактные линзы;

*BMSCL — bifocal soft contact lenses;

**ОФТ — оптико-фармакологическая терапия;

**OPhTh — opto-pharmacological therapy;

***ОТ — оптическая терапия;

***OTh — optical therapy.

во 2-й группе — $248,08 \pm 12,23$ мкм. Через 1 месяц после ношения линз ТХ увеличилась на $7,29$ мкм в 1-й группе и на 4 мкм — во 2-й. Через 1 месяц инстилляций препарата ТХ в 1-й группе имела тенденцию к дополнительному увеличению на 3 мкм. Через 6 месяцев ТХ в 1-й группе увеличилась на $18,26$ мкм от исходных значений, во 2-й — на $17,7$ мкм. Через 1 год в 1-й группе ТХ увеличилась на $19,09$ мм от исходного значения и составила в среднем $267,37 \pm 11,31$ мм. Через 1 год во 2-й группе ТХ увеличилась на $24,77$ мм от исходного значения и составила в среднем $272,85 \pm 13,65$ мм (табл. 5).

Таким образом, на фоне ношения БМКЛ отмечены следующие эффекты. Привычный тонус аккомодации (ПТА) незначительно повышается в первый месяц от начала наблюдения, и месячные инстилляции симпатомиметика с холинолитиком не устраняют этого эффекта. В отдалённые сроки, через 6 и 12 месяцев, ПТА в группе оптико-фармакологической терапии (ОФТ) снижается до исходного уровня, а в группе оптической терапии (ОТ) остаётся повышенным. Усиление манифестной рефракции за год в группе ОФТ составило $0,37$ дптр, а в группе ОТ — $0,28$ дптр, циклоплегической, соответственно $0,39$ дптр и $0,18$ дптр (разница между группами недостоверна). Таким образом, годовой градиент прогрессирования (ГПП) составил $0,39$ дптр в 1-й группе и $0,18$ дптр — во 2-й. Исходный ГПП равнялся $0,89$ дптр и $0,93$ дптр, соответственно. Увеличение ПЗО за год составило $0,13$ мм в 1-й группе и $0,05$ мм — во 2-й. Толщина хориоидеи в обеих группах в течение года увеличилась на $19,09$ и $24,77$ мкм, соответственно.

Запас относительной аккомодации (ЗОА) в течение года достоверно ($p < 0,01$) увеличились в обеих группах, а именно: на $0,98$ дптр в 1-й группе и на $1,24$ дптр — во 2-й. Достоверно ($p < 0,01$) выросла объективная АА: на $1,28$ дптр в группе пациентов с оптико-фармакологической терапией и на $1,05$ дптр в группе больных с оптической терапией. Бинокулярный и монокулярный аккомодационный ответ (БАО и монокулярный аккомодационный ответ) через год терапии имели тенденцию к повышению в среднем на $0,11$ дптр и $0,1$ дптр, соответственно, в 1-й группе и к снижению — во 2-й группе.

ВЫВОДЫ

1 Ношение бифокальных мягких контактных линз (БМКЛ) способствует торможению прогрессирования близорукости у детей, снижая его темп более чем в 2 раза.

2. На фоне ношения БМКЛ повышаются объективные и субъективные показатели аккомодации.

3. Мезопическая контрастная чувствительность в БМКЛ снижается по сравнению с очковой коррекцией.

4. Толщина хориоидеи достоверно ($p < 0,01$) увеличивается в течение года постоянного пользования БМКЛ.

5. Инстилляции комбинированного препарата, содержащего фенилэфрин 5% и тропикамид 0,8% с гипромеллозой (в качестве вспомогательного вещества), способствуют снижению тонуса аккомодации, повышению объективных показателей аккомодации и уменьшению экзофории, индуцированной ношением БМКЛ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом. Е.П. Тарутта — замысел и разработка дизайна исследования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования; Н.А. Тарасова — создание базы данных, анализ данных, обследование пациентов, статистическая обработка, написание статьи; С.В. Милаш — разработка дизайна исследования, обследование пациентов, редактирование статьи; С.Г. Арутюнян — анализ данных, обследование пациентов; Г.А. Маркосян — анализ данных, обследование пациентов.

ADDITIONAL INFO

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Author contribution. All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). The largest contribution is distributed as follows: E.P. Tarutta — research concept development, critical review of the article in terms of significant intellectual content, final approval of the version of the article for publication; N.A. Tarasova — data analysis, examination of patients, database creation, statistical processing, writing the text; S.V. Milash — research concept development, examination of patients, editing an article; S.G. Harutunayan — data analysis, examination of patients; G.A. Markosyan — data analysis, examination of patients.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lopes-Ferreira D., Ribeiro C., Maia R., et al. Peripheral myopization using a dominant design multifocal contact lens // *J Optom.* 2011. Vol. 4, N. 1. P. 14–21. doi: 10.1016/S1888-4296(11)70035-8
2. Chamberlain P., Peixoto-de-Matos S.C., Logan N.S., et al. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control // *Optom Vis Sci.* 2019. Vol. 96, N. 8. P. 556–567. doi: 10.1097/OPX.0000000000001410
3. Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». Клинические рекомендации «Миопия», 2022. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/109_1?ysclid=ly5k5z9r8251905134
4. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Дизайн исследования и ближайшие результаты комбинированного оптико-фармакологического лечения прогрессирующей миопии у детей // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2023. Т. 18, № 3. С. 127–133. doi: 10.17816/rpoj516533
5. Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Тарасова Н.А. Новые методы объективной аккомодометрии // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2012. № 1. С. 45–48. EDN: PUJLFJ
6. Проскурина О.В., Тарасова Н.А. Влияние прогрессивных и перифокальных очков на рефракцию, аккомодацию и мышечный баланс у детей с прогрессирующей миопией // *Современная оптометрия.* 2019. Т. 122, № 2. С. 18–23.
7. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Дизайн исследования и ближайшие результаты комбинированного оптико-фармакологического лечения прогрессирующей миопии у детей // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2023. Т. 18, № 3. С. 155–161. doi: 10.17816/rpoj516533
8. Ситка М.М., Бодрова С.Г., Поздеева Н.А. Эффективность различных способов оптической коррекции прогрессирующей миопии у детей и подростков на основе сравнительной оценки исследования аккомодации и длины глаза // *Офтальмология.* 2018. Т. 15, № 2S. С. 65–72. doi: 10.18008/1816-5095-2018-2S-65-72
9. Mutti D.O., Zadnik K., Fusaro R.E., et al. Optical and structural development of the crystalline lens in childhood // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1998. Vol. 39, N. 1. P. 120–133.

REFERENCES

1. Lopes-Ferreira D, Ribeiro C, Maia R, et al. Peripheral myopization using a dominant design multifocal contact lens. *J Optom.* 2011;4(1):14–21. doi: 10.1016/S1888-4296(11)70035-8
2. Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, et al. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. *Optom Vis Sci.* 2019;96(8):556–567. doi: 10.1097/OPX.0000000000001410
3. Association of Ophthalmologists; Clinical recommendations «Myopia»; 2022. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/109_1?ysclid=ly5k5z9r8251905134 (In Russ.)
4. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Study design and immediate results of combined optopharmacological treatment of progressive myopia in children. *Russian pediatric ophthalmology.* 2023;18(3):127–133. doi: 10.17816/rpoj516533
5. Tarutta EP, Filinova OB, Tarasova NA. The new methods of objective accommodometry. *Russian Pediatric Ophthalmology.* 2012;1:45–48. EDN: PUJLFJ
6. Proskurina OV, Tarasova NA. The influence of progressive and perifocal glasses on refraction, accommodation and muscle balance in children with progressive myopia. *Modern optometry.* 2019;122(2):18–23.
7. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Study design and immediate results of combined optopharmacological treatment of progressive myopia in children. *Russian pediatric ophthalmology.* 2023;18(3):155–161. doi: 10.17816/rpoj516533
8. Sitka MM, Bodrova SG, Pozdeyeva NA. The effectiveness of different optical correction methods in children and adolescents with progressive myopia based on a comparative evaluation of the accommodation and axial length of eyes. *Ophthalmology.* 2018;15(2S):65–72. doi: 10.18008/1816-5095-2018-2S-65-72
9. Mutti DO, Zadnik K, Fusaro RE, et al. Optical and structural development of the crystalline lens in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1998;39(1):120–133.

ОБ АВТОРАХ

Тарутта Елена Петровна, д.м.н., профессор;
ORCID: 0000-0002-8864-4518;
e-mail: elenatarutta@mail.ru

***Тарасова Наталья Алексеевна**, к.м.н.;
адрес: Россия, 105062, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 14/19;
ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

AUTHORS INFO

Elena P. Tarutta, MD, Dr. Sci. (Medicine), professor;
ORCID: 0000-0002-8864-4518
e-mail: elenatarutta@mail.ru

* **Natalya A. Tarasova**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 14/19, Sadovaya Chernogryazskaya Str., 105062
Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Милаш Сергей Викторович, к.м.н.,
ORCID: 0000-0002-3553-9896;
eLibrary SPIN: 5224-4319;
e-mail: sergey_milash@yahoo.com

Арутюнян Сона Гришаевна, к.м.н.;
ORCID: 0000-0002-3788-2073;
e-mail: arutyunyansg@mail.ru

Маркосян Гаянэ Айказовна, д.м.н.;
ORCID: 0000-0002-2841-6396;
e-mail: dvdmdv@mail.ru

Sergey V. Milash, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-3553-9896;
eLibrary SPIN: 5224-4319;
e-mail: sergey_milash@yahoo.com

Sona G. Harutyunyan, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-3788-2073;
e-mail: arutyunyansg@mail.ru

Gajane A. Markosyan, MD, Dr. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-2841-6396;
e-mail: dvdmdv@mail.ru