

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj516533>

Дизайн исследования и ближайшие результаты комбинированного оптико-фармакологического лечения прогрессирующей миопии у детей

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

НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Глазные капли, влияющие на динамическую рефракцию и ширину зрачка, потенциально могут усиливать влияние на рефрактогенез детей с миопией оптических средств, формирующих относительный периферический миопический дефокус.

Цель. Оценить влияние комбинированного оптико-фармакологического воздействия на динамику центральной и периферической рефракции, аккомодацию, зрительные функции и толщину хориоидеи у детей с прогрессирующей миопией.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 40 детей 8–13 лет с миопией от 1,75 до 6,37 дптр. Детям впервые были назначены очки, формирующие периферический миопический дефокус. Половине пациентов (20 детям) через 1 месяц были назначены комбинированные глазные капли, содержащие 0,8% раствор тропикамида и 5% раствор фенилэфрина.

Результаты. Через 1 месяц от начала ношения очков монокулярная острота зрения в очках составила $0,94 \pm 0,02$. После инстилляций капель острота зрения в очках достоверно повысилась до $1,06 \pm 0,02$ ($p < 0,01$). Улучшение зрения объяснялось достоверным снижением привычного тонуса аккомодации открытого поля (ПТА-ОП) до $+0,01 \pm 0,04$. Выявлено клинически значимое и достоверное ($p < 0,05$) увеличение запасов относительной аккомодации (ЗОА) на 0,71 дптр, не выявлено отрицательного влияния оптико-фармакологического воздействия на мезопическую контрастную чувствительность и периферическую рефракцию. Наблюдалось увеличение толщины хориоидеи на 4,7%.

Заключение. Выявлена тенденция к нормализации аккомодации и клинически значимому увеличению толщины хориоидеи. Оценка эффективности комбинированного оптико-фармакологического лечения по сравнению с оптическим воздействием будет проведена в ходе дальнейших наблюдения.

Ключевые слова: миопия; линзы Stellest; мезопическая острота зрения; тонус аккомодации; запасы относительной аккомодации; аккомодационный ответ; толщина хориоидеи.

Как цитировать:

Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Арутюнян С.Г., Маркосян Г.А., Милаш С.В. Дизайн исследования и ближайшие результаты комбинированного оптико-фармакологического лечения прогрессирующей миопии у детей // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2023. Т. 18. № 3. С. 155–161. DOI <https://doi.org/10.17816/rpoj516533>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj516533>

Study design and immediate results of combined opto-pharmacological treatment of progressive myopia in children

Elena P. Tarutta, Olga V. Proskurima, Natalya A. Tarasova, Sona G. Arutunayan, Gajane A. Markosyan, Sergey V. Milash

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

ABSTRACT

Eye drops that affect dynamic refraction and pupil width can enhance the effect of optical treatment by forming relative peripheral myopic defocus on the refractogenesis of children with myopia.

AIM: To evaluate the effect of combined optopharmacological effects on the dynamics of central and peripheral refraction, accommodation, visual function, and choroid thickness in children with progressive myopia.

MATERIAL AND METHODS: The study involved 40 children aged 8–13 years with myopia from 1.75 to 6.37 dptr. These children were given glasses forming peripheral myopic defocus for the first time. Of these, 20 children, after 1 month, were prescribed combined eye drops containing 0.8% tropicamide and 5% phenylephrine.

RESULTS: One month from the start of wearing glasses, the monocular visual acuity with glasses was 0.94 ± 0.02 . After the eye drop application, the visual acuity with glasses significantly increased to 1.06 ± 0.02 ($p < 0.01$). This was explained by a significant decrease in the usual tone of open-field accommodation (PTA-OP) to $+0.01 \pm 0.04$. A clinically significant ($p < 0.05$) increase in relative accommodation reserves (ZOA) by 0.71 dptr was revealed, and opto-pharmacological effects were not observed on mesopic contrast sensitivity and peripheral refraction. Choroid thickness increased by 4.7%.

CONCLUSION: During the observation period, accommodation tended to normalize, and the thickness of the choroid increased clinically significantly. Further observations are needed to evaluate the effectiveness of combined optopharmacological treatment in comparison with optical exposure.

Keywords: myopia; Stellest lenses; mesopic visual acuity; accommodation tone; relative accommodation reserves; accommodation response; choroid thickness.

To cite this article:

Tarutta EP, Proskurima OV, Tarasova NA, Arutunayan SG, Markosyan GA, Milash SV. Study design and immediate results of combined optopharmacological treatment of progressive myopia in children. *Russian pediatric ophthalmology*. 2023;18(3):155–161. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj516533>

ВВЕДЕНИЕ

Применение очков, способствующих замедлению прогрессирования миопии за счёт манипулирования как центральным, так и периферическим дефокусом, совпало с наступлением XXI века. Накоплено достаточное количество данных об эффективности таких очков [1–7]. Комбинированные глазные капли, содержащие М-холиноблокаторы (0,8% раствор тропикамид) и α -адреномиметики (5% раствор фенилэфрин), потенциально могут усиливать этот эффект как за счёт влияния на динамическую рефракцию глаза, так и за счёт изменения ширины зрачка.

Цель. Оценить влияние комбинированного оптико-фармакологического воздействия на динамику центральной и периферической рефракции, аккомодацию, зрительные функции и толщину хориоидеи у детей с прогрессирующей миопией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 40 детей 8–13 лет с миопией от 1,75 до 6,37 дптр. В начале исследования средний возраст детей составил 10,5 лет, средняя величина миопии была равна 3,98 дптр. Все дети, принявшие участие в исследовании, ранее носили монофокальные очки либо вообще не имели очков. Детям впервые были назначены очки, формирующие периферический миопический дефокус. В исследовании использовали очки с однофокальными линзами со встроенными кольцами высокоасферичных микролинз Stellest (Essilor, Франция). Половине пациентов (20 детям) через 1 месяц были назначены комбинированные глазные капли, содержащие 0,8% раствор тропикамида и 5% раствор фенилэфрина в режиме 1 раз в день на ночь в течение 1 месяца (основная группа). В дальнейшем эти дети будут получать медикаментозное лечение каждые 3 месяца, т.е. 4 курса в год. В исследовании использовали комбинированные глазные капли мидримакс (Sentiss, Индия).

Контрольную группу составили 20 детей, которые не будут получать какого-либо дополнительного лечения, кроме оптического воздействия. Всех детей осматривали до начала исследования и после одного месяца ношения очков. Детей основной группы осмотрели также после 1 месяца закапывания капель. Последняя инстилляционная капля была выполнена вечером накануне осмотра. В дальнейшем все дети основной и контрольной групп будут осмотрены через 6 и 12 месяцев от начала ношения очков.

Остроту зрения проверяли с использованием проектора знаков и тестов «Е». Для исследования рефракции использовали авторефрактометрию (Nidek ARK-530A, Япония) в естественных условиях и в условиях циклоплегии с помощью 1% раствора циклопентолата, высчитывали величину привычного тонуса аккомодации (ПТА). Для исследования периферической рефракции, объективного бинокулярного

аккомодационного ответа (БАО) и монокулярного аккомодационного ответа (МАО) использовали авторефрактометр открытого поля (Grand Seiko WAM-5500, Япония) в естественных условиях и в условиях циклоплегии, высчитывали величину привычного тонуса аккомодации открытого поля (ПТА-ОП). Исследовали запасы относительной аккомодации (ЗАО) с помощью печатной таблицы.

Объём абсолютной аккомодации (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). Этим же прибором объективно измеряли средний, максимальный и минимальный диаметр зрачка. Мезопическую контрастную чувствительность (КЧ) измеряли прибором Mesotest 2 (Oculus, Германия) в очках через 1 месяц ношения и после введения капель. Для контроля при каждом визите пациента проводили измерение в пробной оправе. Каждому пациенту предъявляли по 4 группы тестов уменьшающегося контраста в мезопических условиях без глэр-эффекта (тесты 1–4) и с глэр-эффектом (5–8). Последний наименее контрастный тест, который распознавал пациент, был определён как мезопический порог КЧ. Минимальный уровень контрастности (максимальный уровень КЧ) соответствовал тесту №4 при измерении без глэр-эффекта и тесту №8 при измерении с глэр-эффектом. Максимальный уровень контрастности (минимальный уровень КЧ) соответствовал тестам №1 и №5, соответственно. Номер теста, который распознавал пациент, был принят для статистической обработки. Исследование в очках и пробной оправе проводили в случайном порядке. Толщину хориоидеи (ТХ) измеряли прибором ОКТ Mirante (Nidek, Япония) с использованием протокола сканирования “Macula radial” в режиме “Choroidal”. Толщина хориоидеи (ТХ) определялась как расстояние между ПЭС и мембраной Бруха с получением карты ТХ диаметром 6 мм в соответствии с таблицей ETDRS (Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study). В исследовании использовали центральную зону диаметром 1 мм, что является средним значением ТХ по всем сканам.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценены результаты в группе детей, получавших комбинированное оптико-фармакологическое лечение (основная группа) через 1 месяц от начала ношения очков и после 1 месяца закапывания капель.

Острота зрения в очках

Через 1 месяц от начала ношения очков, формирующих периферический миопический дефокус, монокулярная острота зрения в очках составила $0,94 \pm 0,02$. После инстилляций комбинированных капель в течение 1 месяца острота зрения в очках достоверно повысилась до $1,06 \pm 0,02$ ($p < 0,01$).

Аккомодация

Повышение остроты зрения в очках объяснялось снижением привычного тонуса аккомодации открытого поля (ПТА-ОП). В начале исследования ПТА-ОП составил $-0,17 \pm 0,04$ дптр, через 1 месяц от начала ношения очков этот показатель составил $-0,13 \pm 0,06$ дптр, однако, разница между этими значениями была недостоверна, $p > 0,3$. После инстилляций комбинированных капель ПТА-ОП уменьшился до положительного значения $0,01 \pm 0,04$ и достоверно отличался от предыдущих значений ПТА-ОП ($p < 0,05$). Инстилляции комбинированных капель не влияли на привычный тонус аккомодации, измеренный авторефрактометром (ПТА). В начале наблюдения ПТА составил $-0,18 \pm 0,03$, после ношения очков ПТА закономерно (но незначительно) повысился до $-0,26 \pm 0,03$ ($p > 0,1$) и после капель не изменился ($-0,27 \pm 0,04$).

Исходный тонус покоя аккомодации (ТПА), измеренный в темноте, имел отрицательное значение (рефракция в условиях безориентирного пространства была сильнее циклоплегической) и составил $-0,48 \pm 0,08$ дптр. При последующих измерениях ТПА почти не менялся и составил после ношения очков $-0,47 \pm 0,08$ дптр, после инстилляций капель был равен $-0,52 \pm 0,1$ дптр.

За период наблюдения выявлено клинически значимое и достоверное ($p < 0,05$) увеличение запасов относительной аккомодации (ЗОА) на $0,71$ дптр. Напомним, что нормальные значения ЗОА в возрасте 5–9 лет составляют $2,0$ – $4,0$ дптр, в 10 – 14 лет — $3,0$ – $5,0$ дптр [8]. В начале наблюдения ЗОА были ниже возрастных нормальных значений и равнялись $1,85 \pm 0,22$ дптр. После ношения очков ЗОА повысились до $-2,32 \pm 0,23$ дптр, после инстилляций капель этот показатель возрос до $2,56 \pm 0,26$ дптр.

Объективный аккомодационный ответ, измеренный с расстояния 33 см, был ниже нормальных расчётных значений. В начале наблюдения отставание аккомодации (accomodative lag) для бинокулярного аккомодационного ответа (БАО) оказался более $0,75$ дптр, в $87,5\%$ случаев,

для монокулярного аккомодационного ответа (МАО) — в $97,5\%$ случаев. Объективный БАО незначительно повысился через 1 месяц от начала ношения очков и не изменился после закапывания капель. Исходно БАО составил $1,63 \pm 0,09$ дптр, после ношения очков в течение месяца он возрос до $1,75 \pm 0,11$ дптр, после капель составил $1,77 \pm 0,06$ дптр. Исходный МАО составил $-1,59 \pm 0,06$ дптр и, напротив, уменьшился через 1 месяц от начала ношения очков до $-1,34 \pm 0,1$ дптр, а после закапывания капель достиг исходных значений.

Объём абсолютной аккомодации (амплитуда аккомодации, АА) измеряли объективно. АА изменялась мало и исходно составила $3,24 \pm 0,47$ дптр, после ношения очков несколько возросла до $3,37 \pm 0,51$ дптр, после инстилляций капель показатель составил $3,28 \pm 0,5$ дптр. Отмечена тенденция к приближению к глазу ближайшей точки ясного зрения РР (punctum proximum) и дальнейшей точки ясного зрения РВ (punctum remotum) после ношения очков, а также отдаление их от глаза после введения капель.

Рефракция в положении РР исходно составила $-6,87 \pm 0,59$ дптр, после ношения очков она изменилась до $-7,24 \pm 0,66$ дптр, после капель составила $-7,01 \pm 0,62$ дптр. Рефракция в положении РВ исходно была равна $-3,79 \pm 0,26$ дптр, после ношения очков измерения показали значение $-3,8 \pm 0,27$ дптр, после капель отмечено ослабление до $-3,28 \pm 0,62$ дптр. Таким образом, выявлена тенденция к ослаблению субъективной рефракции, что согласуется с отмеченным выше снижением ПТА-ОП.

Мезопическая контрастная чувствительность

Нарушений мезопической контрастной чувствительности (КЧ), индуцированных ношением очков, формирующих миопический периферический дефокус, и закапыванием комбинированных капель, не выявлено. Напротив, в очках уровень мезопической контрастной чувствительности оказался выше, что особо заметно в условиях глэр-эффекта (табл. 1). Такой эффект отмечали и ранее [9, 10],

Таблица 1. Мезопическая контрастная чувствительность

Table 1. Mesopic contrast sensitivity

	Без глэр-эффекта (тесты 1–4) Without gler effect (tests 1–4)	С глэр-эффектом (тесты 5–8) With gler effect (tests 5–8)
<i>Через 1 месяц от начала ношения очков After 1 month from the start of wearing glasses</i>		
В пробной оправе In a trial frame	$2,82 \pm 0,32$	$4,0 \pm 0,87$
В очках Wearing glasses	$3 \pm 0,32$	$5,47 \pm 0,8$
<i>Через 1 месяц закапывания капель After 1 month of instillation of drops</i>		
В пробной оправе In a trial frame	$3,29 \pm 0,27$	$5,76 \pm 0,87$
В очках Wearing glasses	$3,29 \pm 0,32$	$5,94 \pm 0,27$

Таблица 2. Периферическая рефракция

Table 2. Peripheral refraction

Периферическая рефракция, дптр Peripheral refraction, dptr	T15°	T10°	T5°	0°	N5°	N10°	N15°
Исходное значение Original value	0,21±0,1	0,24±0,12	0,02±0,1	-3,84±0,35	-0,10±0,07	-0,16±0,08	-0,15±0,1
Через 1 месяц от начала ношения очков After 1 month from the start of wearing glasses	0,29±0,14	0,07±0,12	0,07±0,1	-3,89±0,29	-0,11±0,09	-0,21±0,14	-0,14±0,18
Через 1 месяц закапывания капель After 1 month of instillation of drops	0,41±0,12	0,36±0,13	0,28±0,08	-3,72±0,37	-0,04±0,05	-0,12±0,08	-0,22±0,12

что, вероятно, связано с наличием антирефлексного покрытия очковых линз. При исследовании в пробной оправе использовали линзы (или комбинацию линз) из набора стёкол, которые не имеют покрытий, способных компенсировать отражения поверхностей линз. Полагаем, именно по этой причине при измерении КЧ с глэр-эффектом в пробной оправе некоторые испытуемые не различали даже самые контрастные тесты, значение контрастной чувствительности было принято нулевым, а среднее значение составило 4 (менее 5).

Периферическая рефракция

После ношения очков в течение месяца и после инстилляций капель не было выявлено изменений периферической рефракции, измеренной в 5, 10 и 15 градусах от оптической оси назально и темпорально (табл. 2).

Бинокулярное взаимодействие

Условием включения детей в исследование было наличие бинокулярного зрения. В начале наблюдения у 70% детей отмечались нормальные значения фории для дали (от 0 до -3 пр. дптр) и близи (от 0 до -6 пр. дптр), значения АК/А находились в пределах 2–7 пр. дптр/дптр. В 25% случаев выявлена эзофория для близи более 6 пр. дптр, максимальное значение эзофории составило 20 пр. дптр. В одном случае (5%) выявлена эзофория для близи в 13 пр. дптр. Исходные средние значения фории для дали составили -1,65±0,57 пр. дптр, фории для близи — 2,94±1,69 пр. дптр, АК/А — 2,18±1,69 пр. дптр/дптр.

Через 1 месяц ношения очков состояние бинокулярного взаимодействия не изменилось. Средние значения фории для дали составили -2,18±0,64 пр. дптр, фории для близи -3,214±1,47 пр. дптр, АК/А — 2,79±1,06 пр. дптр/дптр. После закапывания комбинированных капель в течение одного месяца число случаев эзофории для близи уменьшилось до 15%, эзофория не выявлялась ни в одном случае. Средние значения фории

для дали составили -1,94±0,57 пр. дптр, фории для близи -2,0±1,8 пр. дптр, АК/А — 2,18±0,65 пр. дптр/дптр.

Диаметр зрачка

Диаметр зрачка измеряли объективно, на авторефрактометре с функцией пупиллометрии. Средний диаметр зрачка в начале наблюдения составил 5,96±0,21 мм, после ношения очков достоверно увеличился до 6,0±0,13 мм, после капель практически не изменился (6,05±0,16 мм). Величина максимального диаметра зрачка также оставалась почти стабильной: исходно 6,46±0,24 мм, после ношения очков — 6,5±0,32 мм, после инстилляций капель — 6,67±0,30 мм. Более всего после инстилляций комбинированных капель изменялась величина минимального диаметра зрачка: исходно она составляла 4,39±0,30 мм, после ношения очков диаметр изменился до 4,22±0,27 мм, после введения капель возрос до 4,68±0,36 мм. Эти изменения были недостоверны и, возможно, клинически незначимы.

Толщина хориоидеи

В начале наблюдения средняя величина толщины хориоидеи (ТХ) составила 256±11,5 мкм, после ношения очков она достоверно изменилась до 265±11,2 мкм, после инстилляций капель имела тенденцию к дальнейшему увеличению до 268±12,8 мкм. За период наблюдения ТХ увеличилась на 12 мкм, что составляет 4,7% от исходного значения. Согласно литературным данным, увеличение толщины хориоидеи в ходе лечения прогрессирующей миопии (на фоне коррекции ОКУ) может достигать более 21 мкм [11]. Хотя увеличение ТХ оказалось недостоверным, полагаем, оно клинически значимо. Насколько значимо, предстоит выяснить в ходе дальнейших наблюдений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате комбинированного оптико-фармакологического лечения прогрессирующей миопии, включающего

сочетанное применение очков, индуцирующих миопический дефокус, и комбинированных капель, влияющих на динамическую рефракцию и ширину зрачка, выявлена тенденция к нормализации аккомодации: повышение 30А на 0,71 дптр и уменьшение привычного тонуса аккомодации открытого поля до нулевых значений (+0,01 дптр). Комбинированное применение очков и капель не оказывает негативного влияния на мезопическую контрастную чувствительность. Выявлена тенденция к клинически значимому увеличению толщины хориоидеи. Оценка эффективности комбинированного оптико-фармакологического лечения по сравнению с оптическим воздействием будет проведена в ходе дальнейших наблюдений.

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; О.В. Проскурина — создание базы данных, статистическая обработка, подготовка статьи; Н.А. Тарасова — анализ данных, обследование пациентов; С.Г. Арутюнян — анализ данных, обследование пациентов; Г.А. Маркосян — анализ данных, обследование пациентов; Милаш С.В. — разработка дизайна исследования, редактирование статьи.

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: Elena 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; Olga V. Proskurina — database creation, statistical processing, writing the text; Natalya A. Tarasova — data analysis, examination of patients; Sona G. Arutunyan — data analysis, examination of patients; Gajane A. Markosyan — data analysis, examination of patients; Sergey V. Milash — research concept development, editing an article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Милаш С.В., и др. Индуцированный очками «Perifocal-M» периферический дефокус и прогрессирование миопии у детей // Российская педиатрическая офтальмология. 2015. Т. 10, № 2. С. 33–37.
2. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Отдаленные результаты очковой коррекции с перифокальным дефокусом у детей с прогрессирующей миопией // Вестник офтальмологии. 2019. Т. 135, № 5. С. 46–53. doi: 10.17116/oftalma201913505146
3. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Ближайшие результаты применения очковых линз с встроенными кольцами высокоасферичных микролинз Stellest™ для контроля миопии // Российский офтальмологический журнал. 2022. Т. 15, № 4. С. 89–94. doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-89-94
4. Lam C.S.Y., Tang W.C., Tse D.Y., et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial // Br J Ophthalmol. 2020. Vol. 104, N 36. P. 363–368. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-313739
5. Lam C.S.Y., Tang W.C., Lee P.H., et al. Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study // Br J Ophthalmol. 2022. Vol. 106, N 8. P. 1110–1114. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-317664
6. Bao J., Yang A., Huang Y., et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslet // Br J Ophthalmol. 2022. Vol. 106, N 8. P. 1171–1176. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318367
7. Bao J., Huang Y., Li X., et al. Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses a randomized clinical trial // JAMA Ophthalmol. 2022. Vol. 140, N 5. P. 472–478. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2022.0401
8. Проскурина О.В., Голубев С.Ю., Маркова Е.Ю. Субъективные методы исследования аккомодации. В кн.: Аккомодация. Рук-во для врачей / под ред. Л.А. Катаргиной. Москва: Апрель, 2012. С. 40–49.
9. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Качество зрения и адаптация к очкам с новыми линзами для контроля миопии Stellest // XIV Российский общенациональный офтальмологический форум. 2021. № 1. С. 317–319.
10. Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., и др. Адаптация и качество зрения в очках с линзами для контроля миопии Stellest с встроенными высокоасферичными микролинзами // Российская педиатрическая офтальмология. 2022. Т. 17, № 2. С. 5–12. doi: 10.17816/rpoj97296
11. Chen Z., Xue F., Zhou J., et al. Effects of orthokeratology on choroidal thickness and axial length // Optom Vis Sci. 2016. Vol. 93, N 9. P. 1064–1071. doi: 10.1097/OPX.0000000000000894

REFERENCES

1. Tarutta EP, Proskurina OV, Milash SV, et al. Peripheral defocus induced by «Perifocal-m» spectacles and myopia progression in children. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2015;10(2):33–37. (In Russ).
2. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Long-term results of perifocal defocus spectacle lens correction in children with progressive myopia. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2019;135(5):46–53. (In Russ). doi: 10.17116/oftalma201913505146
3. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Short-term results of wearing spectacle lenses with embedded rings of highly aspherical lenslets Stellest™ for myopia control. *Russian Ophthalmological Journal*. 2022;15(4):89–94. (In Russ). doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-89-94
4. Lam CSY, Tang WC, Tse DY, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(36):363–368. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-313739
5. Lam CSY, Tang WC, Lee PH, et al. Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study. *Br J Ophthalmol*. 2022;106(8):1110–1114. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-317664
6. Bao J, Yang A, Huang Y, et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslet. *Br J Ophthalmol*. 2022;106(8):1171–1176. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318367
7. Bao J, Huang Y, Li X, et al. Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2022;140(5):472–478. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2022.0401
8. Proskurina OV, Golubev SYu, Markova EYu. Sub"ektivnye metody issledovaniya akkomodatsii. In: Katargina LA, editor. *Akkomodatsiya. Rukovodstvo dlya vrachei*. Moscow: Aprel'; 2012. P. 40–49. (In Russ).
9. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Kachestvo zreniya i adaptatsiya k ochkam s novymi linzami dlya kontrolya miopii Stellest. *14th Russian National Ophthalmological Forum*. 2021;1:317–319. (In Russ).
10. Proskurina OV, Tarasova NA, Markosyan GA, et al. Adaptation and quality of vision in glasses with lenses for the control of steller myopia with built-in high-spherical microlenses. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2022;17(2):5–12. (In Russ). doi: 10.17816/rpoj97296
11. Chen Z, Xue F, Zhou J, et al. Effects of orthokeratology on choroidal thickness and axial length. *Optom Vis Sci*. 2016;93(9):1064–1071. doi: 10.1097/OPX.0000000000000894

ОБ АВТОРАХ

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

* **Проскурина Ольга Владимировна**, д.м.н.;
адрес: Россия, 105062, Москва,
ул. Садовая-Черногрозская, 14/19;
ORCID: 0000-0002-2496-2533;
eLibrary SPIN: 1057-5866;
e-mail: proskourina@mail.ru

Тарасова Наталья Алексеевна, к.м.н.;
ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

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: dvdomdv@mail.ru

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

AUTHORS INFO

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

* **Olga V. Proskurina**, MD, Dr. Sci. (Med.);
address: 14/19 Sadovaya-Chernogriazskaya street,
105062 Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-2496-2533;
eLibrary SPIN: 1057-5866;
e-mail: proskourina@mail.ru

Natalya A. Tarasova, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

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

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

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

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author