

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj689563>

EDN: HWMUCI

Сравнительная эффективность оптической и оптико-фармакологической терапии прогрессирующей миопии у детей

С.Э. Кондратова¹, Е.П. Тарутта², Н.А. Тарасова², С.В. Милаш²¹ Российский научный центр хирургии имени Б.В. Петровского, Москва, Россия;² Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Необходимость комплексного многофакторного подхода к лечению миопии обусловлена стремительным ростом её распространённости. В то же время долгосрочные клинические исследования, оценивающие влияние очков с линзами с кольцами высокоасферических микролинз и оптико-фармакологической терапии (тропикамид + фенилэфрин) на аккомодацию и прогрессирование миопии у детей, до настоящего времени отсутствуют.

Цель исследования. Провести сравнительное исследование влияния оптической коррекции и оптико-фармакологической терапии на состояние аккомодации и прогрессирование миопии у детей.

Методы. Проведено одноцентровое рандомизированное контролируемое открытое клиническое исследование. Все пациенты распределены на две группы в зависимости от применяемого метода лечения прогрессирующей миопии. В 1-ю группу вошли дети, получавшие только оптическую коррекцию с использованием очков с линзами с высокоасферическими микролинзами (Stellest). Во 2-ю группу включены дети, которым назначали оптико-фармакологическую терапию: через один месяц от начала ношения очков (Stellest) дополнительно применяли глазные капли, содержащие 0,8% раствор тропикамида и 5% раствор фенилэфрина. Препарат назначали однократно на ночь в течение одного месяца с повторением курса каждые три месяца (всего четыре курса в год). На фоне терапии исследовали динамику показателей рефракции, аккомодационной функции, длины переднезадней оси глаз и толщины хориоидеи.

Результаты. Годовой градиент прогрессирования статистически значимо снизился в 1-й и 2-й группах: с $0,98 \pm 0,25$ до $0,03 \pm 0,35$ дптр и с $1,18 \pm 0,60$ до $0,15 \pm 0,23$ дптр соответственно ($p < 0,01$). Объективный бинокулярный и монокулярный аккомодационные ответы во 2-й группе статистически значимо увеличился через 12 мес. терапии по сравнению с исходными показателями на $0,21 \pm 0,56$ и $0,19 \pm 0,53$ дптр соответственно ($p < 0,01$), тогда как в 1-й группе изменений не наблюдали. Амплитуда аккомодации во 2-й группе статистически значимо возросла на $0,52 \pm 2,34$ дптр ($p < 0,01$), тогда как в 1-й группе изменения были минимальными (тенденция к увеличению на $0,02$ дптр). В процессе наблюдения в обеих группах зарегистрировано статистически значимое увеличение толщины хориоидеи: в 1-й группе — на $11,7 \pm 2,8$ мкм, а во 2-й группе — на $12,5 \pm 19,6$ мкм ($p < 0,01$).

Заключение. Оптико-фармакологическая терапия с использованием препарата, содержащего фенилэфрин и тропикамид, способствует оптимизации тонуса аккомодации, повышению аккомодационного ответа и устойчивости аккомодационных механизмов по сравнению с применением только оптической коррекции. В свою очередь, применение тропикамида и фенилэфрина на фоне оптической коррекции с линзами с высокоасферическими микролинзами не приводит к уменьшению толщины сосудистой оболочки. Кроме того, наличие аккомодационных нарушений у детей с миопией обосновывают целесообразность применения оптико-фармакологической терапии.

Ключевые слова: миопия; оптическая терапия; линзы с высокоасферическими микролинзами; аккомодация; тонус аккомодации; толщина хориоидеи.

Как цитировать:

Кондратова С.Э., Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Милаш С.В. Сравнительная эффективность оптической и оптико-фармакологической терапии прогрессирующей миопии у детей // Российская педиатрическая офтальмология. 2025. Т. 20, № 3. С. 164–173. DOI: 10.17816/rpoj689563 EDN: HWMUCI

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj689563>

EDN: HWMUCI

Comparative Effectiveness of Optical and Optical-Pharmacological Treatment for Progressive Myopia in Children

Svetlana E. Kondratova¹, Elena P. Tarutta², Natalia A. Tarasova², Sergey V. Milash²¹ Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia;² National Medical Research Center of Eye Diseases named after Helmholtz, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The rapid rise in myopia prevalence necessitates a comprehensive, multifactorial treatment approach. At the same time, there is a lack of long-term clinical studies evaluating the impact of spectacles with lenses containing rings of highly aspherical microlenses and optical-pharmacological treatment (tropicamide + phenylephrine) on accommodation and myopia progression in children.

AIM: This trial aimed to compare the effects of optical correction and optical-pharmacological treatment on accommodative function and myopia progression in children.

METHODS: A single-center, randomized, controlled, open-label clinical trial was conducted. Participants were assigned to 2 groups according to treatment modality for progressive myopia. Group 1 received optical correction with spectacles using lenses with highly aspherical microlenses (Stellest). Children in group 2 received optical-pharmacological treatment: one month after starting spectacle wear, they additionally used eye drops containing 0.8% tropicamide and 5% phenylephrine. The drug was instilled once nightly for 1 month, and the course was repeated every 3 months (a total of 4 courses per year). Outcomes included changes in refraction, accommodative function, axial length, and choroidal thickness during treatment.

RESULTS: The annual myopia progression rate decreased significantly in both groups: from 0.98 ± 0.25 to 0.03 ± 0.35 D in group 1 and from 1.18 ± 0.60 to 0.15 ± 0.23 D in group 2 ($p < 0.01$). In group 2, objective binocular and monocular accommodative responses increased significantly at month 12 of treatment relative to baseline by 0.21 ± 0.56 D and 0.19 ± 0.53 D, respectively ($p < 0.01$), whereas no change was observed in group 1. The amplitude of accommodation in group 2 rose by 0.52 ± 2.34 D ($p < 0.01$); in group 1, the change was minimal (a nonsignificant upward trend of 0.02 D). Choroidal thickness increased significantly over time in both groups: by 11.7 ± 2.8 μm in group 1 and by 12.5 ± 19.6 μm in group 2 ($p < 0.01$).

CONCLUSION: Optical-pharmacological treatment with phenylephrine and tropicamide optimizes accommodative tone and enhances the accommodative response and stability of accommodative mechanisms compared with optical correction alone. The addition of tropicamide and phenylephrine to optical correction with lenses containing highly aspherical microlenses does not reduce choroidal thickness. Furthermore, the presence of accommodative dysfunction in children with myopia supports the clinical rationale for optical-pharmacologic therapy.

Keywords: myopia; optical therapy; lenses with highly aspherical microlenses; accommodation; accommodative tone; choroidal thickness.

To cite this article:

Kondratova SE, Tarutta EP, Tarasova NA, Milash SV. Comparative Effectiveness of Optical and Optical-Pharmacological Treatment for Progressive Myopia in Children. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2025;20(3):164–173. DOI: 10.17816/rpoj689563 EDN: HWMUCI

ОБОСНОВАНИЕ

Необходимость комплексного многофакторного подхода к лечению миопии обусловлена стремительным ростом её распространённости. Так, у детей 6 лет частота миопии увеличилась с 5,7% в 2015–2019 гг. до 21,5% в 2020 году, а у детей 7 и 8 лет — с 16,2 до 26,2% и с 27,7 до 37,2% соответственно [1]. Ключевыми факторами, по данным многочисленных исследований, стали чрезмерные зрительные нагрузки, вызванные переходом на дистанционные образовательные технологии, а также сокращение времени, проводимого на свежем воздухе [1, 2]. Для обозначения этого феномена С.С.В. Klaver и соавт. [2] предложили термин «карантинная миопия».

Ведущая роль в замедлении прогрессирования миопии в последние два десятилетия принадлежит оптическим методам коррекции, позволяющим регулировать процессы рефрактогенеза в детском возрасте. Современные представления о патогенезе подтверждают возможность контроля за удлинением глазного яблока у растущего ребёнка за счёт оптического влияния [3–6].

В клинической практике для лечения прогрессирующей миопии у детей применяют очковые и контактные линзы специального дизайна, индуцирующие относительный миопический периферический дефокус. Такие методы одновременно решают тактические (корректирующие) и стратегические (терапевтические) задачи, оставаясь неинвазивными и обеспечивая высокий уровень комплаенса [7–9].

Очковые линзы с высокоасферическими микролинзами, создающие объёмный миопический периферический дефокус, показали высокую эффективность в контроле миопии [9–17] и включены в нашей стране в федеральные клинические рекомендации [18]. Их оптический дизайн основан на создании объёмного периферического миопического дефокуса: система из 11 концентрических колец высокоасферических микролинз формирует перед сетчаткой устойчивый сигнал, противодействующий осевому удлинению глаза. При этом монофокальная поверхность между кольцами обеспечивает качественную коррекцию зрения, предотвращая искажения и снижая нагрузку на зрительную систему [10].

Конкурирующий миопический и гиперметропический дефокусы могут воздействовать одновременно на один и тот же участок сетчатки. Характер интеграции этих сигналов, противоположно влияющих на аксиальный рост глаза, определяет направление рефракционного развития и эффективность оптических методов контроля миопии. Для изучения данного механизма проведены эксперименты на животных моделях. Так, D.Y. Tse и соавт. [19] показали, что глаза цыплят способны интегрировать сигналы размытия от изображений, сфокусированных по обе стороны относительно фоторецепторного слоя, регулируя при этом рефракционное развитие. Это подтверждает ключевую роль характера расфокусировки в патогенезе

миопии. В. Agutugat и соавт. [20, 21], применяя у макаков-резусов бинокулярные линзы с двойным фокусом, установили, что в условиях смешанных сигналов доминирует миопический дефокус. Аналогичные результаты получили в экспериментах с использованием концентрических линз у марышек: сочетание гиперметропического и миопического дефокуса приводило к меньшей выраженности миопизации по сравнению с изолированным гиперметропическим воздействием [22].

Рандомизированные клинические исследования, проведённые в России и за рубежом, продемонстрировали высокую эффективность очков с линзами с кольцами высокоасферических микролинз в замедлении прогрессирования миопии как в краткосрочных, так и в длительных (3–5 лет) наблюдениях [23–26]. Однако их влияние на аккомодационную функцию остаётся малоизученным. Имеющиеся данные свидетельствуют, что положительный эффект на аксиальный рост глаз не всегда сопровождается полноценной коррекцией сопутствующих аккомодационных нарушений у детей [27, 28].

Так, Y. Huang и соавт. [29] показали, что очки с линзами с кольцами высокоасферических микролинз неоднозначно влияют на аккомодацию: они увеличивают амплитуду аккомодации почти в два раза по сравнению с монофокальными линзами и снижают величину отставания аккомодационного ответа, но при этом способствуют росту аккомодационных микрофлюктуаций.

В отечественной офтальмологической школе традиционно особое внимание уделяют комплексному, патогенетически обоснованному подходу к лечению миопии у детей, где обязательным компонентом является коррекция аккомодационных нарушений как одного из ключевых звеньев формирования приобретённой миопии [6, 30, 31].

В качестве фармакологических средств, применяемых при миопии у детей, используют препараты антихолинэстеразного ряда (антихолинэргические средства, парасимпатолитики). Их стабилизирующее воздействие на вегетативную иннервацию аккомодационных мышц подтверждено исследованием [31]. Особое внимание уделяют м-холиномиметику природного происхождения — атропину [32–38]. Поиск оптимальных режимов применения атропина, безопасных по дозе и длительности, обуславливал проведение исследований комбинированных подходов с использованием низких концентраций препарата в сочетании с оптической коррекцией [39].

Однако такие исследования ещё единичны, поэтому невозможно утверждать об уверенном снижении рисков, связанных с известными побочными эффектами препарата, включая отдалённые. В частности, сообщают о возможных когнитивных нарушениях при длительном применении атропина [40]. Именно поэтому в Российской Федерации его использование в рутинной практике не разрешено и допустимо исключительно в условиях клинических исследований при наличии одобрения соответствующих этических комитетов [41].

Более безопасной и хорошо изученной альтернативой среди препаратов из группы парасимпатолитиков является тропикамид. Его комбинированные формы с добавлением фенилэфрина демонстрируют способность повышать аккомодационный ответ и обеспечивать его устойчивость у детей. α -Адреномиметик фенилэфрин, стимулируя радиальную порцию цилиарной мышцы, улучшает аккомодацию вдаль, увеличивает объём аккомодации и в целом повышает зрительную работоспособность [42].

Кроме того, существует положительный опыт применения инстилляций 2,5% раствора фенилэфрина при привычно-избыточном напряжении аккомодации [43, 44].

Результаты сравнительных исследований оптического и оптико-фармакологического воздействия на устойчивость аккомодации у детей показали, что сочетание очков специального дизайна, индуцирующих периферический миопический дефокус, с инстилляциями препарата, содержащего тропикамид и фенилэфрин, повышает устойчивость аккомодации и функциональную активность цилиарной мышцы [42, 45–47].

Вместе с тем в некоторых зарубежных исследованиях высказывали противоречивые мнения о возможных нежелательных эффектах мидриатиков, влияющих на хориоидальный каскад реакций. N. Kaga и соавт. [48] утверждали, что такие препараты, как циклопентолат, фенилэфрин и тропикамид, истончают хориоидею, однако S.C. Yeung и соавт. [49] опровергали данное утверждение.

Следует учитывать, что все упомянутые исследования проводили без применения какой-либо специальной оптической коррекции, что позволяет скорее сделать вывод о неэффективности медикаментозной монотерапии, но не отменяет целесообразность поиска комбинированных подходов с учётом как вышеупомянутых исследований, так и всех звеньев патогенеза миопии [50].

Применение очковых линз, индуцирующих периферический миопический дефокус и стабильный ответ со стороны хориоидеи, в сочетании с медикаментозной терапией может обеспечивать взаимодополняющий, синергетический эффект при лечении прогрессирующей миопии у детей при условии использования безопасных доз и форм препаратов [51].

Эту гипотезу подтверждают результаты сравнительного исследования, продемонстрировавшие тенденцию к большому увеличению толщины хориоидеи в группе детей, получавших оптико-фармакологическое лечение по сравнению с изолированной оптической коррекцией [52].

Тем не менее долгосрочные клинические наблюдения, оценивающие влияние оптической коррекции и оптико-фармакологического лечения с применением линз со встроенными кольцами высокоасферических микролинз и комбинированного препарата, содержащего тропикамид и фенилэфрин, на аккомодацию и прогрессирование миопии у детей, до настоящего времени не проводили.

ЦЕЛЬ

Провести сравнительное исследование влияния оптической коррекции и оптико-фармакологической терапии на состояние аккомодации и прогрессирование миопии у детей.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое рандомизированное контролируемое открытое клиническое исследование.

Условия проведения исследования

Исследование выполнено на базе отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргномики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» (Москва, Россия) в период с 2022 по 2023 год.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- дети в возрасте 12–14 лет с приобретённой прогрессирующей миопией слабой и средней степени;
- использование детьми монофокальных очков либо отсутствие оптической коррекции на момент начала исследования.

Критерии исключения

Предшествующее использование линз, создающих периферический миопический дефокус.

Описание вмешательства

Всем пациентам назначали оптическую коррекцию с использованием очков с линзами Stellest® (Essilor, Франция) — линзы с кольцами высокоасферических микролинз. Дополнительно через один месяц от начала ношения очков назначали комбинированные глазные капли, содержащие 0,8% раствор тропикамида и 5% раствор фенилэфрина. Капли применяли однократно на ночь в течение одного месяца, с повторением курса каждые три месяца (всего четыре курса в год).

Исходы исследования

Основной исход исследования

Оценка функциональных и оптических показателей у детей с прогрессирующей миопией в зависимости от применяемого метода лечения.

Дополнительный исход исследования

Оценка толщины хориоидеи как анатомического маркера адаптивных изменений глаза, возникающих в ответ на применение оптической коррекции и оптико-фармакологической терапии.

Методы регистрации исходов

Для исследования рефракции проводили авторефрактометрию с использованием прибора Nidek® ARK-530A (Nidek, Япония) в естественных условиях и после циклоплегии с инстилляцией 1% раствора циклопентолата, что позволило рассчитать величину привычного тонуса аккомодации.

Переднезаднюю ось (ПЗО) глаз измеряли с помощью бесконтактной оптической биометрии с использованием прибора Lenstar® LS 900 (Haag-Streit AG, Швейцария) до начала терапии и через 12 мес. наблюдения.

Объективный бинокулярный и монокулярный аккомодационные ответы исследовали с помощью авторефрактометра открытого поля Grand Seiko® WAM-5500 (Grand Seiko, Япония) в естественных условиях и при циклоплегии, рассчитывая величину привычного тонуса аккомодации открытого поля и тонуса покоя аккомодации по известной методике. Амплитуду аккомодации измеряли объективно с использованием прибора Tonoref® III (Nidek, Япония).

Толщину хориоидеи оценивали с помощью оптической когерентной томографии на мультимодальной платформе SLO/OCT Mirante® (Nidek, Япония) с программным обеспечением Navis-EX 1.8.0.

Анализ в группах

Все пациенты распределены на две группы в зависимости от применяемого метода лечения прогрессирующей миопии:

- 1-я группа — дети, получавшие только оптическую коррекцию с использованием очков с линзами с кольцами высокоасферических микролинз;
- 2-я группа — дети, получавшие оптико-фармакологическую терапию.

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России (протокол № 54/2 от 13.05.2021). Законные представители всех участников исследования до включения в исследование подписали форму информированного согласия, утверждённую в составе протокола исследования этическим комитетом.

Статистический анализ

Запланированный размер выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывали.

Статистические методы

Статистическую обработку данных выполняли с использованием программы Microsoft Excel® 2021 (Microsoft Corporation, США). Проверку распределения количественных переменных проводили с применением критерия Шапиро–Уилка. Данные представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение, а SD — стандартное отклонение.

Для сравнения количественных показателей между группами использовали критерий Стьюдента. С целью внутригруппового анализа применяли парный t -критерий Стьюдента. Для оценки динамики показателей рассчитывали Δ изменений. Статистическую значимость различий определяли при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристики выборки

В исследование включены 72 пациента (144 глаза) в возрасте 12–14 лет с приобретённой прогрессирующей миопией от $-0,87$ до $-5,75$ дптр (в среднем $-2,73 \pm 1,51$). До начала исследования все дети либо использовали монофокальные очки, либо не имели оптической коррекции. Впервые им назначена коррекция с использованием очков, формирующих периферический миопический дефокус. Пациенты распределены на две группы в зависимости от метода лечения прогрессирующей миопии:

- 1-я группа — 42 ребёнка (84 глаза), получавших только оптическую коррекцию, в возрасте $12,45 \pm 0,58$ года;
- 2-я группа — 30 детей (60 глаз), получавших оптико-фармакологическую терапию, в возрасте $12,54 \pm 0,67$ года.

Основные результаты исследования

В табл. 1 представлена динамика биометрических и функциональных показателей в зависимости от применяемого метода лечения прогрессирующей миопии в течение 12 мес.

В 1-й и 2-й группах отмечено сопоставимое увеличение длины ПЗО глаза (см. табл. 1) — на $0,07$ и $0,1$ мм соответственно ($p < 0,01$).

Изменение сферозэквивалента рефракции в обеих группах за 12 мес. продемонстрировало стабилизацию миопии. В 1-й группе средний сферозэквивалент рефракции до лечения был $-2,73 \pm 1,51$ дптр, а через год — $-2,76 \pm 1,56$ дптр (разница составила $0,03 \pm 0,35$, $p > 0,01$). Во 2-й группе средний сферозэквивалент рефракции до лечения составлял $-3,71 \pm 1,48$ дптр, после года наблюдения — $-3,86 \pm 1,49$ дптр (разница $0,15 \pm 0,23$, $p < 0,01$) (см. табл. 1).

Годовой градиент прогрессирования миопии статистически значимо снизился в обеих группах: с $0,98 \pm 0,25$ до $0,03 \pm 0,35$ дптр в 1-й группе и с $1,18 \pm 0,60$ до $0,15 \pm 0,23$ дптр во 2-й группе (табл. 2), $p < 0,01$.

Объективный бинокулярный и монокулярный аккомодационные ответы во 2-й группе статистически значимо увеличились через 12 мес. терапии по сравнению с исходными показателями (см. табл. 1, 2, $p < 0,01$), тогда как в 1-й группе изменений не наблюдали. Амплитуда аккомодации во 2-й группе статистически значимо возросла относительно аналогичного показателя до начала

Таблица 1. Изменения биометрических и аккомодометрических показателей на фоне терапии в течение 12 месяцев**Table 1.** Changes in biometric and accommodative parameters during 12 months of treatment

Показатели / Parameter	1-я группа, n = 84 / Group 1, n = 84		2-я группа, n = 60 / Group 2, n = 60	
	До начала лечения / Before treatment	Через 12 мес. / After 12 months	До начала лечения / Before treatment	Через 12 мес. / After 12 months
Годовой градиент прогрессирования, дптр / Annual progression gradient, D	0,98±0,25*	0,03±0,35* \diamond	1,18±0,60*	0,15±0,23* \diamond
Переднезадняя ось, мм / Annual progression gradient, D	24,63±0,87*	24,70±0,87*	24,75±0,90*	24,85±0,90*
Сферозэквивалент рефракции, дптр / Spherical equivalent refraction, D	-2,73±1,51	-2,76±1,56	-3,71±1,48*	-3,86±1,49*
Амплитуда аккомодации, дптр / Amplitude of accommodation, D	3,52±2,68*	3,50±2,89*	3,22±2,51*	3,74±2,92*
Объективный бинокулярный аккомодационный ответ, дптр / Objective binocular accommodative response, D	-1,85±0,47	-1,85±0,48	-1,73±0,50*	-1,94±0,58*
Объективный монокулярный аккомодационный ответ, дптр / Objective monocular accommodative response, D	-1,81±0,43	-1,82±0,49	-1,68±0,36*	-1,87±0,51*
Тонус покоя аккомодации, дптр / Tonic accommodation (resting state), D	-0,63±0,56	-0,58±0,45 \diamond	-0,46±0,43	-0,41±0,47 \diamond
Привычный тонус аккомодации, дптр / Habitual tonic accommodation, D	-0,28±0,23	-0,31±0,20	-0,23±0,25	-0,27±0,21
Привычный тонус аккомодации открытого поля, дптр / Habitual open-field tonic accommodation, D	-0,26±0,32	-0,24±0,21 \diamond	-0,21±0,24	-0,16±0,22 \diamond

Примечание. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение, а SD — стандартное отклонение. * — статистически значимые различия внутри групп до и после лечения ($p < 0,01$); \diamond — статистически значимые различия показателей между группами ($p < 0,01$).

Note: Results are presented as $M \pm SD$, where M is the mean and SD is the standard deviation. * statistically significant differences within groups before and after treatment ($p < 0.01$); \diamond statistically significant differences between groups ($p < 0.01$).

Таблица 2. Годовой градиент прогрессирования, а также годовая разница биометрических и функциональных показателей в группах**Table 2.** Annual progression gradient and annual differences in biometric and functional parameters across groups

Разница показателей / Parameter difference	1-я группа / Group 1	2-я группа / Group 2
Переднезадняя ось, мм / Axial length, mm	0,07±0,2	0,1±0,13
Годовой градиент прогрессирования миопии, дптр / Annual progression gradient of myopia, D	0,03±0,35*	0,15±0,23*
Амплитуда аккомодации, дптр / Amplitude of accommodation, D	-0,02±1,59*	0,52±2,34*
Объективный бинокулярный аккомодационный ответ, дптр / Objective binocular accommodative response, D	-0,003±0,33	0,21±0,56*
Объективный монокулярный аккомодационный ответ, дптр / Objective monocular accommodative response, D	0,01±0,46	0,19±0,53*
Тонус покоя аккомодации, дптр / Tonic accommodation (resting state), D	-0,05±0,49	-0,05±0,54
Привычный тонус аккомодации, дптр / Habitual tonic accommodation, D	-0,03±0,22	-0,04±0,3
Привычный тонус аккомодации открытого поля, дптр / Habitual open-field tonic accommodation, D	-0,02±0,32	-0,05±0,29

Примечание. Представлена разница показателей до и через год после начала лечения. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение, а SD — стандартное отклонение. * — статистически значимые различия между группами до и после лечения ($p < 0,001$).

Note: Differences are presented between baseline and 1 year after treatment initiation. Results are expressed as $M \pm SD$, where M is the mean and SD is the standard deviation. * statistically significant differences between groups before and after treatment ($p < 0.001$).

лечения (см. табл. 1, 2, $p < 0,01$), тогда как в 1-й группе изменения были минимальными (тенденция к увеличению на 0,01 дптр).

Полученные данные подтверждают положительное влияние фармакологической поддержки аккомодации.

Тонус покоя аккомодации статистически незначимо снизился в обеих группах (см. табл. 1, 2), при этом сохранились исходные межгрупповые различия. Привычной тонус аккомодации характеризовался статистически незначимым повышением (см. табл. 2). Привычный тонус

аккомодации открытого поля в 1-й и 2-й группах продемонстрировал тенденцию к снижению (см. табл. 2).

Дополнительные результаты исследования

Динамика толщины хориоидеи в зависимости от применяемого метода лечения прогрессирующей миопии представлена в табл. 3. В процессе наблюдения в обеих группах отмечено статистически значимое увеличение толщины хориоидеи ($p < 0,01$). При этом во 2-й группе наблюдали тенденцию к более выраженному её увеличению, что может свидетельствовать о дополнительном положительном эффекте оптико-фармакологического воздействия.

Нежелательные явления

Нежелательные явления отсутствовали.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме результатов исследования

Постоянное ношение очков с линзами с кольцами высокоасферических микролинз, формирующими объёмный миопический периферический дефокус на сетчатке, способствует стабилизации прогрессирования миопии у детей в течение 12 мес. наблюдения. Дополнение оптической терапии фармакологическим воздействиями (инстилляции комбинированного препарата, содержащего фенилэфрин и тропикамид) способствует улучшению аккомодационной функции миопического глаза, включая увеличение объективного аккомодационного ответа и амплитуды аккомодации.

Интерпретация результатов исследования

Результаты настоящего исследования впервые продемонстрировали, что применение комбинированного подхода обеспечивает не только замедление прогрессирования миопии, но и положительно влияет на аккомодационные функции. В частности, у пациентов во 2-й группе отмечено статистически значимое увеличение устойчивости аккомодации и тенденция к более выраженному утолщению хориоидеи по сравнению с детьми, получавшими только оптическую коррекцию. Эти данные согласуются

с результатами исследований, демонстрировавших способность препаратов, воздействующих на цилиарную мышцу, усиливать аккомодационный ответ и повышать его стабильность [42, 45–47].

Вместе с тем полученные результаты позволяют уточнить данные литературы относительно роли миопического периферического дефокуса и его сочетания с фармакологической терапией. Так, ранее Y. Naung и соавт. [29] отмечали неоднозначное влияние линз с кольцами высокоасферических микролинз на аккомодацию: увеличение амплитуды аккомодации сопровождалось ростом микрофлюктуаций. В нашем исследовании подобных негативных эффектов не наблюдали, что, вероятно, связано с комбинированным воздействием, стабилизирующим работу цилиарной мышцы.

Важно отметить, что увеличение ПЗО, выявленное в обеих группах, соответствует общепринятому представлению о физиологическом росте глаза [53]. Это позволяет рассматривать наблюдаемые изменения как проявления нормального возрастного развития, а не как следствие проводимой терапии.

Особое внимание заслуживает динамика толщины хориоидеи. Ранее сообщали о возможном истончении на фоне применения циклопентолата, тропикамида или фенилэфрина [48], однако S.C. Yeung и соавт. [49] не подтвердили эти данные. В нашем исследовании, напротив, у пациентов, получавших комбинированное лечение, выявлена тенденция к утолщению хориоидеи, что может указывать на её стабилизирующую роль в патогенезе миопии. Таким образом, полученные результаты скорее подтверждают гипотезу о преимущественном положительном влиянии периферического миопического дефокуса, которое дополнительно усиливается фармакологическим воздействием.

В целом результаты настоящего исследования подтверждают перспективность оптико-фармакологической терапии и открывают новые возможности для персонализации лечения прогрессирующей миопии в детском возрасте.

Ограничения исследования

При планировании и проведении исследования размер выборки для достижения требуемой статистической

Таблица 3. Изменение толщины хориоидеи в группах в течение 12 месяцев

Table 3. Changes in choroidal thickness across groups over 12 months

Группы / Groups	Толщина хориоидеи, мкм / Choroidal thickness, μm		
	До начала лечения / Before treatment	Через 12 мес. / After 12 months	Разница / Change
1-я группа / Group 1	264,9 \pm 64,64	276,6 \pm 75,69	+11,7 \pm 2,8*
2-я группа / Group 2	245,1 \pm 71,6	257,6 \pm 80,8	+12,5 \pm 19,6*

Примечание. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее значение, а SD — стандартное отклонение. * — статистически значимые различия между показателями до и после лечения ($p < 0,001$).

Note: Results are expressed as $M \pm SD$, where M is the mean and SD is the standard deviation. * statistically significant differences between pre- and post-treatment values ($p < 0.001$).

мощности результатов не рассчитывали. В связи с этим полученную выборку участников невозможно считать в достаточной степени репрезентативной, что не позволяет экстраполировать полученные результаты и их интерпретацию на генеральную совокупность аналогичных детей за пределами исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптико-фармакологическая терапия с использованием препарата, содержащего фенилэфрин и тропикамид, способствует оптимизации тонуса аккомодации, повышению аккомодационного ответа и устойчивости аккомодационных механизмов по сравнению с применением только оптической коррекции. В свою очередь, применение тропикамида и фенилэфрина на фоне оптической коррекции с линзами с высокоасферическими микролинзами не приводит к уменьшению толщины сосудистой оболочки. Кроме того, наличие аккомодационных нарушений у детей с миопией обосновывают целесообразность применения оптико-фармакологической терапии.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. С.Э. Кондратова — статистический анализ данных, обследование пациентов, написание текста рукописи; Е.П. Тарутта — концепция и дизайн исследования, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания; Н.А. Тарасова, С.В. Милаш — обследование пациентов, редактирование текста рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России (протокол № 54/2 от 13.05.2021). Законные представители всех участников исследования до включения в исследование подписали форму информированного согласия, утверждённую в составе протокола исследования этическим комитетом.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими

лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors contributions: S.E. Kondratova: formal analysis, investigation, writing—original draft; E.P. Tarutta: conceptualization, writing—review & editing; N.A. Tarasova, S.V. Milash: investigation, writing—review & editing. All the authors approved the version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Ethics approval: The study was approved by the local Ethics Committee of the Helmholtz National Medical Research Center for Eye Diseases, Ministry of Health of Russia (Minutes No. 54/2, dated May 13, 2021). The legal guardians of all participants signed an informed consent form approved by the Ethics Committee as part of the study protocol before enrollment.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities, or interests for the last three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: No previously published material (text, images, or data) was used in this work.

Data availability statement: The editorial policy for shared data use is not applicable to this article.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this paper.

Provenance and peer review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Wang J, Li Y, Musch DC, et al. Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA Ophthalmology*. 2021;139(3):293–300. doi: 10.1001/jamaophthol.2020.6239 EDN: FZPEYD
2. Klaver CCW, Polling JR, Enthoven CA. 2020 as the Year of Quarantine Myopia. *JAMA Ophthalmology*. 2021;139(3):300–301. doi: 10.1001/jamaophthol.2020.6231 EDN: KEUDJY
3. Logan NS, Bullimore MA. Optical Interventions for Myopia Control. *Eye*. 2023;38(3):455–463. doi: 10.1038/s41433-023-02723-5 EDN: HZNVNM
4. Smith EL. Optical Treatment Strategies to Slow Myopia Progression: Effects of the Visual Extent of the Optical Treatment Zone. *Experimental Eye Research*. 2013;114:77–88. doi: 10.1016/j.exer.2012.11.019
5. Li X, Huang Y, Yin Z, et al. Myopia Control Efficacy of Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets: Results of a 3-Year Follow-Up Study. *American Journal of Ophthalmology*. 2023;253:160–168. doi: 10.1016/j.ajo.2023.03.030 EDN: PBBUJT
6. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Маркосян Г.А., и др. Стратегически ориентированная концепция оптической профилактики возникновения и прогрессирования миопии // Российский офтальмологический журнал. 2020. Т. 13, № 4. С. 7–16. | Tarutta EP, Proskurina OV, Markossian GA, et al. A strategically oriented conception of optical prevention of myopia onset and progression. *Russian Ophthalmological Journal*. 2020;13(4):7–16. doi: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-7-16 EDN: NVXPXF

7. Huang J, Wen D, Wang Q, et al. Efficacy Comparison of 16 Interventions for Myopia Control in Children: A Network Meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016;123(4):697–708. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.11.010
8. Wildsoet CF, Chia A, Cho P, et al. IMI – Interventions for Controlling Myopia Onset and Progression Report. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2019;60(3):M106. doi: 10.1167/iovs.18-25958 EDN: TSVABC
9. Eppenberger LS, Grzybowski A, Schmetterer L, Ang M. Myopia Control: Are We Ready for an Evidence Based Approach? *Ophthalmology and Therapy*. 2024;13(6):1453–1477. doi: 10.1007/s40123-024-00951-w EDN: QGWWTN
10. Guo H, Li X, Zhang X, et al. Comparing the Effects of Highly Aspherical Lenslets Versus Defocus Incorporated Multiple Segment Spectacle Lenses on Myopia Control. *Scientific Reports*. 2023;13(1):3048. doi: 10.1038/s41598-023-30157-2 EDN: RELOWF
11. Agyekum S, Chan PP, Adjei PE, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Myopia Progression Interventions in Children. *JAMA Network Open*. 2023;6(11):e2340986. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.40986 EDN: JCPYSN
12. Gantes-Nuñez J, Jaskulski M, López-Gil N, Kollbaum PS. Optical characterisation of two novel myopia control spectacle lenses. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2023;43(3):388–401. doi: 10.1111/opo.13098 EDN: FPZWCJ
13. Li X, Ding C, Li Y, et al. Influence of Lenslet Configuration on Short-Term Visual Performance in Myopia Control Spectacle Lenses. *Frontiers in Neuroscience*. 2021;15. doi: 10.3389/fnins.2021.667329 EDN: MSIWBL
14. Lupon M, Nolla C, Cardona G. New Designs of Spectacle Lenses for the Control of Myopia Progression: A Scoping Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(4):1157. doi: 10.3390/jcm13041157 EDN: QMOLNB
15. Lanca C, Repka MX, Grzybowski A. Topical Review: Studies on Management of Myopia Progression from 2019 to 2021. *Optometry and Vision Science*. 2022;100(1):23–30. doi: 10.1097/OPX.0000000000001947 EDN: FVQRFM
16. Yue PC, Kong L, Zhang T, Qiao ZT. Research Progress on the Application of Specially Lens Related to Myopia Prevention and Control. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2024;60(4):384–391. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-202230913-00098
17. Zhang XJ, Zaabaar E, French AN, et al. Advances in Myopia Control Strategies for Children. *British Journal of Ophthalmology*. 2024;109(2):165–176. doi: 10.1136/bjo-2023-323887
18. Миопия: клинические рекомендации. Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2024. | *Myopia: clinical guidelines*. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2024. Available from: http://disuria.ru/_ld/15/1568_kr24H52p1MZ.pdf (In Russ.)
19. Tse DY, Lam CS, Guggenheim JA, et al. Simultaneous Defocus Integration during Refractive Development. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2007;48(12):5352. doi: 10.1167/iovs.07-0383
20. Arumugam B, Hung LF, To C, et al. The Effects of Simultaneous Dual Focus Lenses on Refractive Development in Infant Monkeys. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2014;55(11):7423. doi: 10.1167/iovs.14-14250
21. Arumugam B, Hung LF, To CH, et al. The Effects of the Relative Strength of Simultaneous Competing Defocus Signals on Emmetropization in Infant Rhesus Monkeys. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2016;57(10):3949. doi: 10.1167/iovs.16-19704
22. Benavente-Pérez A, Nour A, Troilo D. Axial Eye Growth and Refractive Error Development Can be Modified by Exposing the Peripheral Retina to Relative Myopic or Hyperopic Defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(10):6765–6773.
23. Bao J, Yang A, Huang Y, et al. One-year Myopia Control Efficacy of Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets. *British Journal of Ophthalmology*. 2021;106(8):1171–1176. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318367
24. Huang Y, Li X, Wu J, et al. Effect of Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets on Choroidal Thickness in Myopic Children: A 2-year Randomised Clinical Trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2022;107(12):1806–1811. doi: 10.1136/bjo-2022-321815 EDN: JBjBXM
25. Huang Y, Li X, Zhuo Z, et al. Effect of Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets on Choroidal Thickness in Myopic Children: A 3-year Follow-Up Study. *Eye and Vision*. 2024;11(1):16. doi: 10.1186/s40662-024-00383-4 EDN: NPDJBT
26. Li X, Huang Y, Liu C, et al. Myopia Control Efficacy of Spectacle Lenses With Highly Aspherical Lenslets: Results of a 5-year Follow-Up Study. *Eye and Vision*. 2025;12(1). doi: 10.1186/s40662-025-00427-3 EDN: DPWZMT
27. Проскурина О.В., Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., и др. Годовые результаты применения очковых линз с встроенными кольцами высокоасферичных микролинз Stellest™ для контроля миопии // Российская педиатрическая офтальмология. 2023. Т. 18, № 4. С. 191–203. | Proskurina OV, Tarutta EP, Tarasova NA, et al. Annual Results of the Use of Spectacle Lenses With Embedded Rings of High-Spherical Microlenses Stellest™ for the Control of Myopia. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2023;18(4):191–203. doi: 10.17816/rpoj567973 EDN: QZANVF
28. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., и др. Влияние полугодового ношения очков с линзами Stellest на динамику рефракции при прогрессирующей миопии у детей. В кн.: Сборник тезисов Российского общенационального офтальмологического форума. Москва: Издательство «Апрель», 2022. Т. 2. С. 551–553. | Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. The Effect of Six-Month Wearing of Glasses With Stellest Lenses on the Dynamics of Refraction in Progressive Myopia in Children. In: *Proceedings of the Russian National Ophthalmological Forum*. Moscow: Publishing house “Aprel”; 2022. Vol. 2. P. 551–553. (In Russ.) EDN: UTOVRJ
29. Huang Y, Li X, Wang C, et al. Visual Acuity, Near Phoria and Accommodation in Myopic Children Using Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets: Results from a Randomized Clinical Trial. *Eye and Vision*. 2022;9(1):1–8. doi: 10.1186/s40662-022-00304-3 EDN: SMAZTW
30. Аветисов Э.С. Близорукость. Москва: Медицина, 1999. | Avetisov ES. *Myopia*. Moscow: Meditsina; 1999. Available from: <https://djuv.online/file/> (In Russ.)
31. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., и др. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2018. Т. 18, № 2. С. 70–76. | Tarutta EP, Iomdina EN, Tarasova NA, et al. Complex Approach to the Prevention and Treatment of Progressive Myopia in School Children. *Clinical Ophthalmology*. 2018;18(2):70–76. doi: 10.21689/2311-7729-2018-18-2-70-76 EDN: OTMVBH
32. Shahsuvaryan ML. Atropine: Updates on myopia pharmacotherapy. *Taiwan Journal of Ophthalmology*. 2022;14(2):225–229. doi: 10.4103/tjo.TJO-D-22-00060
33. Pérez-Flores I, Macías-Murelaga B, Flores IP, et al; Multicenter Group of Atropine Treatment for Myopia Control (GTAM). Age-Related Results over 2 years of the Multicenter Spanish Study of Atropine 0.01% in Childhood Myopia Progression. *Scientific Reports*. 2023;13(1):16310. doi: 10.1038/s41598-023-43569-x EDN: NHAFXI
34. Wei XL, Dang KR, Hu KK, et al. Efficacy and Safety of Atropine at Different Concentrations in Prevention of Myopia Progression in Asian children: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *International Journal of Ophthalmology*. 2023;16(8):1326–1336. doi: 10.18240/ijo.2023.08.20 EDN: WAFGSM
35. Bullimore MA, Lee SSY, Schmid KL, et al. IMI—Onset and Progression of Myopia in Young Adults. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2023;64(6):2. doi: 10.1167/iovs.64.6.2 EDN: BODMOZ
36. Simonaviciute D, Grzybowski A, Lanca C, et al. The Effectiveness and Tolerability of Atropine Eye Drops for Myopia Control in Non-Asian Regions. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(6):2314. doi: 10.3390/jcm12062314 EDN: LTHUFS
37. Loughman J, Flitcroft DI. The Acceptability and Visual Impact of 0.01% Atropine in a Caucasian Population. *British Journal of Ophthalmology*. 2016;100(11):1525–1529. doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-307861
38. Zhao Y, Yang B, Li X, Ma W, et al. Efficacy of Combining Highly Aspherical Lenslets Spectacles With 0.01% Atropine Eye Drops in Myopia Control. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2024;55(5):1280–1287. doi: 10.12182/20240960109
39. Tan Q, Ng ALK, Cheng GPM, et al. Combined 0.01% atropine with orthokeratology in childhood myopia control (AOK) study: A 2-year randomized clinical trial. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2023;46(1):101723. doi: 10.1016/j.clae.2022.101723 EDN: LQMCZR

40. Banderet LE, Jobe JB. *Effects of Atropine Upon Cognitive Performance and Subjective Variables*. Natick: US Army Research Institute of Environmental Medicine; 1984. doi: 10.21236/ADA163211
41. Аветисов С.Э., Фисенко В.П., Журавлёв А.С., Аветисов К.С. Применение атропина для контроля прогрессирования миопии // Вестник офтальмологии. 2018. Т. 134, № 4. С. 84–90. | Avetisov SE, Fisenko VP, Zhuravlev AS, Avetisov KS. Atropine use for the prevention of myopia progression. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2018;134(4):84–90. doi: 10.17116/ofthma201813404184 EDN: XWPZOX
42. Сидоренко Е.И., Маркова Е.Ю. Применение ирифрина у детей с близорукостью и спазмом аккомодации // Российская педиатрическая офтальмология. 2007. № 1. С. 24–26. | Sidorenko EI, Markova EYu. Use of Irifrin in Children with Myopia and Accommodation Spasm. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2007;(1):24–26. (In Russ.)
43. Заяни Н., Воронцова Т.Н., Бржеский В.В. Комбинированная терапия спазма аккомодации у детей // Офтальмологические ведомости. 2011. Т. 4, № 1. С. 23–27. | Zayani N, Vorontsova TN, Brzhesky VV. Combined Therapy of Accommodation Spasm in Children. *Ophthalmology Reports*. 2011;4(1):23–27. EDN: NUJMHD
44. Воронцова Т.Н. Результаты медикаментозной терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей и студентов // Российский офтальмологический журнал. 2016. Т. 9, № 2. С. 18–21. | Vorontsova TN. Results of Medication Therapy of Habitually Excessive Tension of Accommodation in Children and Higher-School Students. *Russian Ophthalmological Journal*. 2016;9(2):18–21. EDN: WEFIIR
45. Патент РФ на изобретение № 2023105415/ 09.03.2023. Бюл. № 35. Тарутта Е.П., Лужнов П.В., Тарасова Н.А., и др. Способ диагностики неустойчивости аккомодации. | Patent RUS No. 2023105415/ 09.03.2023. Byul. No. 35. Tarutta EP, Luzhnov PV, Tarasova NA, et al. *Method of Diagnosing Instability of Accommodation*. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_59918102_32304665.PDF EDN: ZQQLJZ
46. Тарутта Е.П., Лужнов П.В., Тарасова Н.А., и др. Новый способ количественной оценки параметров аккомодации на основе объективной динамической аккомодометрии // Российский офтальмологический журнал. 2024. Т. 17, № 2. С. 38–46. | Tarutta EP, Luzhnov PV, Tarasova NA, et al. A New Method for Quantifying Accommodation Parameters Based on Objective Dynamic Accommodometry. *Russian Ophthalmological Journal*. 2024;17(2):38–46. doi: 10.21516/2072-0076-2024-17-2-38-46 EDN: AAXBHM
47. Тарутта Е.П., Кондратова С.Э. Объективная оценка параметров и устойчивости аккомодации на фоне оптической и оптико-фармакологической терапии прогрессирующей миопии у детей // Российский офтальмологический журнал. 2024. Т. 18, № 1. С. 61–67. | Tarutta EP, Kondratova SE. Objective Assessment of the Parameters and Stability of Accommodation After Optical and Opto-Pharmacological Therapy of Progressive Myopia in Children. *Russian Ophthalmological Journal*. 2025;18(1):61–67. doi: 10.21516/2072-0076-2025-18-1-61-67 EDN: XFFYPQ
48. Kara N, Demircan A, Karatas G, et al. Effects of Two Commonly Used Mydriatics on Choroidal Thickness: Direct and Crossover Effects. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*. 2014;30(4):366–370. doi: 10.1089/jop.2013.0093
49. Yeung SC, Park JY, Park D, et al. The Effect of Systemic and Topical Ophthalmic Medications on Choroidal Thickness: A review. *British Journal of Clinical Pharmacology*. 2022;88(6):2673–2685. doi: 10.1111/bcp.15237 EDN: YMAKMK
50. Iovino C, Chhablani J, Rasheed MA, et al. Effects of Different Mydriatics on the Choroidal Vasculature in Healthy Subjects. *Eye*. 2020;35(3):913–918. doi: 10.1038/s41433-020-0995-9 EDN: GZZSKP
51. Махова М.В. Анализ лечебного воздействия препарата Мидримак® на перенапряжение аккомодации у пациентов с ортокератологической коррекцией // Российский офтальмологический журнал. 2022. Т. 15, № 1. С. 25–31. | Makhova MV. Analysis of the Therapeutic Effect of Midrimax® on Accommodation Overstrain in Patients With Orthokeratological Correction. *Russian Ophthalmological Journal*. 2022;15(1):25–31. doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-1-25-31 EDN: CZGFLR
52. 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. | Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, et al. Study Design and Immediate Results of Combined Opto-Pharmacological Treatment of Progressive Myopia in Children. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2023;18(3):155–161. doi: 10.17816/rpoj516533 EDN: EROQYM
53. Zadnik K, Sinnott LT, Cotter SA, et al. Prediction of Juvenile-Onset Myopia. *JAMA Ophthalmology*. 2015;133(6):683. doi: 10.1001/jamaophthol.2015.0471

ОБ АВТОРАХ

* Кондратова Светлана Эдуардовна;

адрес: Россия, 119333, Москва, ул. Фотиева, д. 10, стр. 1;
ORCID: 0000-0002-6522-5310;
eLibrary SPIN: 9095-2169;
e-mail: svetlana26.03@mail.ru

Тарутта Елена Петровна, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-8864-4518;
eLibrary SPIN: 8828-5150;
e-mail: elenatarutta@mail.ru

Тарасова Наталья Алексеевна, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

Милаш Сергей Викторович, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0002-3553-9896;
eLibrary SPIN: 5224-4319;
e-mail: sergey_milash@yahoo.com

AUTHORS' INFO

* Svetlana E. Kondratova, MD;

address: 10 Fotieva st, bldg 1, Moscow, Russia, 119333;
ORCID: 0000-0002-6522-5310;
eLibrary SPIN: 9095-2169;
e-mail: svetlana26.03@mail.ru

Elena P. Tarutta, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0002-8864-4518;
eLibrary SPIN: 8828-5150;
e-mail: elenatarutta@mail.ru

Natalia A. Tarasova, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-3164-4306;
eLibrary SPIN: 3056-4316;
e-mail: tar221@yandex.ru

Sergey V. Milash, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-3553-9896;
eLibrary SPIN: 5224-4319;
e-mail: sergey_milash@yahoo.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author