

Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников

Е.П. Тарутта, Е.Н. Иомдина, Н.А. Тарасова, Г.А. Маркосян, М.В. Максимова

ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

Эффективная профилактика развития прогрессирующей миопии как многофакторной офтальмопатологии требует комплексного подхода, включающего различные методы целенаправленной оптической коррекции, функционального воздействия и медикаментозной терапии. В обзоре представлены средства местной и системной медикаментозной поддержки, улучшающие работоспособность цилиарной мышцы и гемодинамику миопического глаза, оказывающие антиоксидантное и сосудосуживающее действие. Описаны современные способы целенаправленной оптической коррекции в очковом формате (с созданием слабомиопического дефокуса в центре и на периферии сетчатки), оптико-рефлекторные методы, тренировочные упражнения для цилиарной мышцы, различные физические и аппаратные методы воздействия на моторный и сенсорный компоненты нарушенной аккомодации миопического глаза. Показана целесообразность общей физической активности, занятий физкультурой и спортом, особенно на свежем воздухе, но с учетом известных ограничений, связанных с индивидуальным состоянием органа зрения. Современные подходы и основные стандарты комплексного лечения отражены в Федеральных рекомендациях «Клинические рекомендации. Миопия», доступных на сайте <http://avo-portal.ru>. При назначении адекватного комплекса необходим индивидуальный подход, учитывающий состояние здоровья ребенка и функциональные особенности его органа зрения, что позволит остановить прогрессирование миопии и не допустить развитие необратимых патологических изменений глазного дна миопического генеза.

Ключевые слова: миопия, функциональное лечение, антоцианоиды, аккомодация, профилактика.

Для цитирования: 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;2:70–76.

ABSTRACT

Complex approach to the prevention and treatment of progressive myopia in school children

Tarutta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A., Markosyan G.A., Maksimova M.V.

Moscow Research Institute of Eye Diseases named after Helmholtz

Effective prevention of progressive myopia as a multifactorial ophthalmopathy requires a comprehensive approach, including various methods of targeted optical correction, functional stress and drug therapy. The review presents local and systemic drug support, improving the performance of the ciliary muscle and hemodynamics of the myopic eye, which have antioxidant and vasoconstrictor effects. The modern methods of targeted optical correction with the use of spectacles (with the creation of low-myopic defocus in the center and on the periphery of the retina), optical reflex methods, training exercises for ciliary muscle, various physical and hardware methods for affecting the motor and sensory components of the accommodation disorders of the myopic eye are described. The expediency of general physical activity, exercises and sports especially in the fresh air, but with the certain limitations associated with the individual state of the organ of vision, is shown. Modern approaches and the basic standards of complex treatment are reflected in the Federal recommendations «Clinical recommendation. Myopia», available at <http://avo-portal.ru>. With the appointment of an adequate treatment complex, an individual approach is needed that takes into account the child's health and the functional features of his organ of vision, which will stop the progression of myopia and prevent the development of irreversible pathological changes in the fundus of myopic genesis.

Key words: myopia, functional treatment, anthocyanosides, accommodation, prophylaxis.

For citation: Tarutta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A. et al. Complex approach to the prevention and treatment of progressive myopia in school children. RMJ "Clinical ophthalmology". 2018;2:70–76.

Как известно, миопия — наиболее распространенная патология рефракции, ее частота в младших классах школы составляет 6–8%, а к окончанию школы, т. е. к 17 годам, — не менее 25–30% [1]. В гимназиях и лицеев этот показатель достигает 50%, что связано с более интенсивными и длительными зрительными нагрузками, продолжительной работой за компьютером, более частым использованием других электронных носителей информации [2]. Распространение миопии в мире неравномерно: максимальные цифры отмечаются в Юго-Восточной Азии:

Южной Кореи — 96,5% [3], Китае — 80% [4], Сингапуре — 73,9% [5], Гонконге — 61,5% [6]. Минимальные показатели частоты миопии у лиц молодого возраста отмечаются в странах Африки — около 11% [7]. По прогнозу В. Holden et al., к 2050 г. 49,8% населения будут близорукими, из них 9,8% — с миопией высокой степени [8]. При неблагоприятном течении миопия становится причиной развития патологии сетчатки, что в тяжелых случаях ведет к необратимому снижению скорректированной остроты зрения и к инвалидности по зрению, наступающей в трудо-

способном возрасте. Особенно неблагоприятный прогноз обычно имеет рано приобретенная близорукость, возникающая у дошкольников [9].

В последние годы на основании данных о роли ослабленной аккомодации в происхождении миопии разработаны методы профилактики ее прогрессирования путем воздействия на аккомодационный аппарат глаза при помощи физических упражнений и медикаментозных средств [10–13].

Медикаментозные методы воздействия при миопии

Патогенетическое тормозящее действие на миопический процесс оказывают препараты, улучшающие работоспособность цилиарной мышцы и гемодинамику глаза (табл. 1).

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦИЛИАРНУЮ МЫШЦУ

В зарубежной литературе для медикаментозного контроля миопии предлагаются инстилляционные различные концентрации холинолитика атропина. Установлено, что атропин активизирует выброс нейротрансмиттера допамина из клеточных структур и влияет на рост глазного яблока [14]. Как известно, М-холинолитики воздействуют на циркулярную и меридиональную порцию волокон цилиарной мышцы — мышцы Брюкке и Мюллера, оказывая циклоплегическое действие.

Недостатками применения мидриатиков длительного действия являются выраженный мидриаз, светобоязнь, интоксикация, плохая переносимость детьми [15]. Кроме того, атропин может подавлять секрецию гормона роста [16–18]. По мнению Э.С. Аветисова, лечение атропином должно быть отвергнуто, т. к. он дополнительно парализует и без того ослабленную цилиарную мышцу [19]. В последние годы применяют 0,01% атропин, что значительно минимизирует побочные эффекты [20]. Однако в нашей стране этот метод пока не имеет законной основы и применяется только по разрешению локального этического комитета [21].

Широкое применение в последние годы получил *альфа-адреномиметик* фенилэфрина гидрохлорид, поскольку существуют доказательства симпатической иннервации радиальной порции цилиарной мышцы (мышцы Иванова) — анатомического [22] и физиологического характера [23]. Стимуляция работы радиальной порции цилиарной мышцы улучшает аккомодацию вдаль и в целом зрительную работоспособность. Известен положительный опыт применения инстилляций 2,5% раствора фенилэфрина [24, 25] при привычно-избыточном напряжении аккомодации (ПИНА), прогрессирующей миопии, астинопии. Инстилляцией фенилэфрина хорошо зарекомендовали себя в сочетании с домашними тренировками аккомодации, пневмомассажем и другими аппаратными воздействиями [26–31].

Таблица 1. Медикаментозные средства, используемые в комплексном лечении прогрессирующей близорукости
Table 1. Medications used in the complex treatment of progressive myopia

| Действие Action | Препарат Medication | Способ применения и дозы Method of administration and dose |
|--|--|---|
| Препараты, влияющие на цилиарную мышцу Drugs affecting the ciliary muscle | | |
| Антихолинергические средства — воздействие на цилиарную мышцу Anticholinergic drugs — effecting the ciliary muscle | Циклопентолат 1% Cyclopentolate 1% Тропикамид 0,5–1% Tropicamide 0,5–1% | По 1–2 капли 1 раз в день на ночь, 2–4 нед., курсами 4 раза в год 1–2 drops per day before bed, 2–4 weeks, by courses 4 times a year |
| Симпатомиметики — воздействие на радиальную порцию цилиарной мышцы (мышцы Иванова) Sympathomimetics — effecting a radial portion of the ciliary muscle (Ivanov's muscle) | Фенилэфрин 2,5% Phenylephrine 2,5% | По 1–2 капли 1 раз в день на ночь, 2–4 нед., курсами 4 раза в год 1–2 drops per day before bed, 2–4 weeks, by courses 4 times a year |
| Трофическая терапия при осложненной миопии Trophic therapy of complicated myopia | | |
| Препараты для стимуляции обменных процессов и нормализации функций клеточных мембран Drugs for stimulation of metabolic processes and normalization of functions of cell membranes | Метилэтилпиридинол 1% Methylethylpiridinol 1% | По 1–2 капли 3 раза в день, 2–4 нед., курсами 4 раза в год 1–2 drops 3 times a day, 2–4 weeks, by courses 4 times a year |
| Сосудорасширяющие препараты Vasodilators | Никотиновая кислота Nicotinic acid | Внутрь по 5 мг в день, курсами 3–4 нед. Orally, 5 mg per day, by 3–4 weeks courses |
| Активаторы синтеза коллагена Activators of collagen synthesis | Депротеинизированный гемодериват крови телят Deproteinized hemoderivative blood of calves | 2 мл, 1 раз в день, в/м 10 дней 2 ml, once a day, i.m. 10 days |
| Лекарственные средства и витаминно-минеральные комплексы Medicines and vitamin-mineral complexes | Витамины и витаминоподобные средства, антоцианоиды, микроэлементы: селен, цинк, медь, кальций Vitamins and vitamin-like agents, anthocyanosides, trace substances: selenium, zinc, copper, calcium | По 1 табл. 1–2 раза в день, 2–3 мес., 2 раза в год 1 tablet 1–2 times a day, 2–3 months, 2 times a year |
| Ноотропные препараты Nootropic drugs | Никотиноил гамма-аминомасляная кислота Nicotinoyl gamma-aminobutyric acid | Внутрь по 2 мг, 2–3 раза в день, 1–2 мес. Orally, 2 mg, 2–3 times a day, 1–2 months |
| Препараты, улучшающие регенерацию тканей сетчатки Preparations improving retinal tissue regeneration | Полипептиды сетчатки глаз скота Retinal polypeptides of cattle eyes | 5 мг парабульбарно или в/м, 1 раз в день, 10 дней, повторный курс через 3–6 мес. 5 mg parabolbarly or i.m., once a day, 10 days, repeated course after 3–6 months |

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГЕМОДИНАМИКУ

В лечении приобретенной миопии рекомендуется системное применение препаратов, улучшающих гемодинамику глаза. С этой целью уже при миопии слабой степени назначают никотиновую кислоту в сочетании с аскорбиновой кислотой [32]. О.Г. Левченко после курса лечения прогрессирующей миопии у детей 9–14 лет препаратом, содержащим гексилтеобромин и никотиновую кислоту, отмечала улучшение гемо- и гидродинамики глаза, зрительных функций и работоспособности цилиарной мышцы [33, 34].

Обычно медикаментозное лечение, включающее трофические средства, улучшающие гемодинамику в тканях миопического глаза, проводится курсами 2 раза в год в домашних условиях [35–47].

ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

В лечении миопии также широко применяются витаминно-минеральные комплексы. Дефицит микронутриентов является фактором риска глазной патологии в молодом возрасте [48, 49], поэтому рекомендуется использование специализированных витаминно-минеральных комплексов, содержащих лютеин, зеаксантин, экстракт черники, бета-каротин. Лютеин и зеаксантин, каротиноиды, составляющие основу макулярного пигмента, предохраняют глаза от оптического и оксидативного стресса, характерных для прогрессирующей миопии.

Два раза в год в течение 1–1,5 мес. рекомендуют курсовой прием комплекса витаминов, микроэлементов и препаратов на основе вытяжки черники (антоцианозидов). Антоцианозиды и флавоноиды, содержащиеся в листьях и плодах черники, благодаря их выраженному антиоксидантному и сосудопротекторному действию представляют особый интерес для профилактики прогрессирования миопии и развития ее осложнений [50]. По данным различных авторов, эти вещества способствуют улучшению реологических свойств крови, поскольку снижают тонус сосудистой стенки и способствуют ее укреплению (эффект обусловлен участием данных веществ в регуляции биосинтеза коллагена), уменьшают тромбообразование, а также ускоряют регенерацию обесцвеченного родопсина. Клинические исследования показали, что препараты черники (160–320 мг в день стандартной дозы — 25% антоцианозидов) способствуют улучшению зрительных функций у больных с поражением сетчатки различного генеза, в т. ч. и при миопии [51, 52]. Ускорение регенерации родопсина и активация ферментов сетчатки под влиянием экстракта черники улучшают ночное зрение, снижают риск развития дистрофии сетчатки, ускоряют процесс восстановления зрения после длительных зрительных нагрузок [53, 54]. Бета-каротин защищает клетки от повреждения активными формами кислорода и свободными радикалами. Он также обладает иммуномодулирующим действием, стимулирует дифференцировку В- и Т-лимфоцитов.

В работе Т.Н. Никитиной показано, что прием препаратов линии *Стрикс*, содержащих экстракт черники, витамины Е и D, минералы, приводит к повышению зрительной работоспособности и остроты зрения [55]. По данным Т.В. Судовской и Т.Н. Киселевой, антиоксидантный комплекс *Стрикс* при его применении у детей приводит к повышению показателей скорости кровотока в глазной артерии, центральной артерии сетчатки, задних коротких цилиарных артериях, к снижению вазорезистентности, что свидетельствует об улучшении кро-

воснабжения сосудистой оболочки и сетчатки на фоне проведенного лечения [56].

Показано, что применение антоцианозидов (в частности, препарата *Стрикс*) в комплексной терапии компьютерного зрительного синдрома положительно влияет на самочувствие пациентов, что выражается в уменьшении частоты таких симптомов, как затуманивание, замедленная перефокусировка с ближних объектов на дальние и обратно, быстрое утомление при чтении, трудности в восприятии печатного текста [57].

В нашей практике в качестве источника антоцианозидов, витаминов и минеральных веществ мы также используем препарат *Стрикс*, назначая его детям с 7 лет по 1 таблетке в сутки. Одна таблетка препарата содержит 82,4 мг сухого экстракта плодов черники и 12 мг бета-каротина. Включение *Стрикса* в комплексное лечение детей и подростков с миопией способствует положительной динамике зрительных функций, улучшению работы аккомодационного аппарата глаза, улучшению гемодинамики глаза, исчезновению симптомов зрительного утомления и астенопии.

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Для медикаментозного воздействия при миопии используют также *магнитотерапию* и *магнитофорез* лекарственных веществ. Как правило, курс лечения состоит из десяти 10-минутных процедур. Проводят магнитофорез с 2% р-ром кальция хлорида (для усиления тонуса симпатической нервной системы), 1% или 2,5% фенилэфрина и рибофлавина, метилэтилпиридинола (для коррекции трофических нарушений) [58].

Применяют также *электрофорез*, который в офтальмологической практике проводят по трем методикам: на закрытые веки (по Бургиному), через электрод-ванночку на открытый глаз и эндоназально. Проводят электрофорез с 2% р-ром кальция хлорида (для усиления тонуса симпатической нервной системы и укрепления склеры), 1% р-ром фенилэфрина и рибофлавина с использованием электрода-ванночки или по Бургиному, 0,5% р-ром дифенгидрамина (в целях снятия спазма гладкой мускулатуры и оказания холинолитического действия, но без расширения зрачка) и экстрактом алоэ в сочетании с аскорбиновой кислотой [58].

Медикаментозная терапия используется в комплексном лечении близорукости наряду с оптической коррекцией и функциональными (аппаратными) воздействиями.

ОПТИКО-РЕФЛЕКТОРНЫЕ МЕТОДЫ

Эффективным подходом в комплексной профилактике прогрессирования миопии являются оптико-рефлекторные методы, основанные на стимуляции аккомодационного рефлекса путем расфокусировки изображения с помощью оптических стекол за счет изменения расстояния между объектом и глазом либо путем воздействия призмами на конвергентный аппарат глаза. Этот подход реализуется в целом ряде методик, перечисленных ниже.

Тренировочные *упражнения с помощью сменных линз* по Аветисову — Мац включают последовательную ступенчатую нагрузку аккомодации с помощью отрицательных линз с последующей разгрузкой с помощью положительных линз [15].

Оригинальный *метод раскочки аккомодации* предложили В.В. Волков и Л.Н. Колесникова [29, 59]. Метод заключается в поочередном приставлении к корригиру-

ванному глазу положительных и отрицательных сферических линз.

Положительные сферические линзы, вызывающие эффект микрозатуманивания, используемые в формате упражнений, снижают привычный тонус аккомодации и ПИНА, а также тонус мышц, задействованных в акте конвергенции.

Помимо сферопризматических применяют тренировки с использованием призматических линз. Применение призм, расположенных основанием друг к другу, вызывает эффект *дивергентной дезаккомодации*. При этом происходит расслабление цилиарной мышцы и мышц, участвующих в акте конвергенции. При расположении призм основанием к виску повышается тонус наружных мышц, участвующих в акте конвергенции, и волокон цилиарной мышцы, аккомодирующих вблизи. К таким упражнениям относится метод дивергентной дезаккомодации по А. И. Дашевскому [60]. Призмы, выключая или ослабляя конвергенцию, рефлекторно снижают привычный тонус аккомодации и снижают или уменьшают псевдомиопию.

Перечисленные методики, несмотря на свою эффективность, обладают и некоторыми недостатками, поскольку предполагают ручной подбор линз, характеризуются трудоемкостью, требуют значительных затрат времени, необходим специально обученный медицинский персонал, имеются неудобства при ручной замене линз, отмечается искажение изображения при использовании нескольких линз, например, при сочетании призма + сфера.

Поэтому были разработаны простые устройства для применения в домашних условиях, использующие основные из перечисленных принципов воздействия на аккомодацию, в частности, аккомодометр оптический «АТО-1» [61].

ОПТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ

Разгрузка аккомодации и конвергенции осуществляется также с помощью подбора постоянной коррекции. Согласно целому ряду сообщений, темп прогрессирования миопии снижают *прогрессивные очки*, особенно при условии индивидуального подбора аддидации по показаниям объективной аккомодометрии [62].

Убедительные отдаленные результаты профилактики возникновения и прогрессирования миопии получены при использовании оригинального метода — *альтернирующей анизокоррекции* [63]. Метод заключается в создании постоянного, в течение всего дня, монолатерального слабомиопического дефокуса при почти полной коррекции парного глаза и смене воздействия с помощью поочередного ношения 2-х пар очков. Следует подчеркнуть, что как прогрессивная, так и альтернирующая коррекция могут усиливать экзофорию и даже вызывать экзодевияцию, очки должны назначаться только при устойчивом бинокулярном зрении и орто- или эзофории.

Напротив, очки со специально разработанной линзой, не создающие в центре миопической дефокусировки и не ослабляющие аккомодационный рефлекс, не вызывающие диссоциацию аккомодации и конвергенции, особенно показаны при экзофории, но могут применяться также при орто- и эзофории. Принцип таких очков заключается в наведении миопического дефокуса на периферии сетчатки, что, в соответствии с современной теорией патогенеза миопии, тормозит прогрессирование и даже возникновение последней [64].

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Важным компонентом комплексной профилактики развития миопии являются физические методы воздействия на моторный и сенсорный механизмы аккомодации. Сюда относится *низкоинтенсивная лазерная стимуляция* цилиарной мышцы на аппарате «МАКДЭЛ-09» — транссклеральное бесконтактное воздействие на цилиарную мышцу с помощью инфракрасного лазерного излучения. Этот метод предусматривает проведение 10 процедур 1 или 2 раза в день (в последнем случае с 30–40-минутным перерывом) 2–4 раза в год [65].

Имеются сообщения об использовании *электростимуляции* цилиарной мышцы. При близорукости применяют в основном трансконъюнктивную электроофтальмостимуляцию по В. В. Оковитову. Стимуляцию проводят ежедневно по 5 мин, курс включает 10 процедур. Лечение проводят под контролем состояния аккомодации — возможно развитие транзиторного многодневного спазма аккомодации, иногда сопровождаемого истинным усилением рефракции в течение ближайших месяцев [58].

Необходимо подчеркнуть, что при приобретенной прогрессирующей близорукости **не рекомендуется** использовать метод *видеокомпьютерной биоэлектрической коррекции активности коркового отдела зрительного анализатора* [36, 38, 66]. Целесообразно использовать данный метод по прямому назначению — для лечения амблиопии. После курса таких тренировок при прогрессирующей близорукости возможно повышение тонуса аккомодации и даже развитие частичного спазма аккомодации.

Не рекомендуется использовать при приобретенной прогрессирующей миопии и компьютерные программы для лечения амблиопии и другие *плеоптические методы* [35, 36, 38]. Такие тренировки усиливают динамическую рефракцию глаза, повышают привычный тонус аккомодации и тонус покоя аккомодации, индуцируя более быстрое прогрессирование близорукости.

Плеоптическое лечение, включающее локальные засветы, прямое транспупиллярное низкоэнергетическое лазерное облучение сетчатки, лазерные спеклы для близи, видеокомпьютерную биоэлектрическую коррекцию активности коркового отдела зрительного анализатора, компьютерные программы для лечения амблиопии, целесообразно использовать для улучшения зрительных функций при врожденной близорукости с амблиопией [35–38].

Для оптимизации рефрактогенеза при миопии рекомендуются также физиотерапия, рефлексотерапия и массаж [36–38, 66].

Электрорефлексотерапию (электропунктуру) проводят контролируемым постоянным током, силу тока увеличивают до появления легкого покалывания или жжения в месте воздействия. Продолжительность воздействия на каждую точку — 1–2 мин. При воздействии на общие точки используется ток отрицательной полярности, на точки в области глаз — ток положительной полярности. Курс электропунктуры включает 5–6 процедур, проводится 2–3 раза в год. В редких случаях возможно транзиторное усиление динамической рефракции. Для лечения близорукости успешно используют *иглорефлексотерапию*, включая акупунктурные точки общего действия, местные, параорбитальные, воротниковой зоны, аурикулярные. Курс лечения состоит из 10 процедур по 20 мин, проводимых ежедневно или через день [67].

Хорошо себя зарекомендовал *массаж* шейно-воротниковой зоны (10 процедур 2 раза в год), который благо-

приятно воздействует на гемодинамику и улучшает состояние мышечного каркаса у детей и подростков с миопией, у которых, как правило, наблюдаются нарушения опорно-двигательного аппарата на фоне дефицита двигательной активности.

ОБЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Ограничение физической активности лиц, страдающих близорукостью, как это рекомендовалось еще недавно, признано неправильным. Наоборот, показана важная роль физической культуры в предупреждении миопии и ее прогрессирования, поскольку физические упражнения способствуют как общему укреплению организма, активизации его функций, так и повышению работоспособности цилиарной мышцы и укреплению склеральной оболочки глаза. Исследования Е. И. Ливадо позволили установить, что снижение общей двигательной активности школьников при повышенной зрительной нагрузке может способствовать развитию близорукости [68]. На основе результатов проведенных исследований была разработана методика лечебной физкультуры для школьников с близорукостью, и показана ее эффективность при применении в комплексе мер по профилактике близорукости и ее прогрессирования. Специальные упражнения чередуют с упражнениями для укрепления мышц спины и шеи, передней брюшной стенки, также дыхательными упражнениями. Подвижные игры — прекрасное средство тренировки организма, повышения эмоционального состояния играющих, и, как показано в недавнем исследовании I. G. Morgan [69], такая физическая активность на свежем воздухе в комплексе с другими медицинскими средствами весьма способствует профилактике возникновения и прогрессирования миопии. Желательно проводить игры с непродолжительным быстрым бегом (10–15 м), передачей и ловлей мяча, бросками в стену или мишени.

Необходимо иметь в виду результаты работы И. В. Сушиненко [70], которые показали, что циклические упражнения умеренной интенсивности (пульс 100–140 уд./мин) оказывают благоприятное воздействие на гемодинамику и аккомодационную способность глаз, вызывая реактивное усиление кровотока в глазу через некоторое время после нагрузки и повышения работоспособности цилиарной мышцы. В то же время после выполнения циклических упражнений значительной интенсивности (пульс 180 уд./мин и выше), а также упражнений на гимнастических снарядах, прыжков со скакалкой, акробатических упражнений отмечаются выраженная ишемия глаз, сохраняющаяся длительное время, и ухудшение работоспособности цилиарной мышцы. В настоящее время выделены градации допуска к различным видам спорта при заболеваниях органа зрения, в частности, при аномалиях рефракции [71], которые необходимо учитывать при индивидуальных рекомендациях детям и подросткам с миопией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективная профилактика развития прогрессирующей миопии как многофакторной офтальмопатологии требует комплексного подхода, включающего различные методы целенаправленной оптической коррекции, функционального воздействия и медикаментозной терапии. Современные подходы и стандарты комплексного лечения отражены в Федеральных клинических рекомендациях на сайте <http://avo-portal.ru>. При назначении адекватного лечебного комплекса необходим индивидуальный

подход, учитывающий состояние здоровья ребенка и функциональные особенности его органа зрения, что позволит остановить прогрессирование миопии и не допустить развития необратимых патологических изменений глазного дна миопического генеза.

Литература/References

1. Катаргина Л.А., Михайлова Л.А. Состояние детской офтальмологической службы в Российской Федерации (2012–2013 гг.). Педиатрическая офтальмология. 2015;1:5–10. [Katargina L.A., Mikhaylova L.A. the state of children's ophthalmologic service in the Russian Federation (2012–2013). Pediatric ophthalmology. 2015;1:5–10 (in Russ.).]
2. Нероев В.В. Новые аспекты проблемы патологии сетчатки и зрительного нерва. Вестник офтальмологии. 2000; 5:14–16 [Neroev V.V. New aspects of the problem of pathology of the retina and optic nerve. Vestnik oftalmologii. 2000;5:14–16 (in Russ.).]
3. Su-Kyung Jung, Jin Hae Lee, Hirohiko Kakizaki, Donghyun Jee. Prevalence of myopia and its association with body stature and educational level in 19-year old male conscripts in Seoul, South Korea. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2012;53:5579–5583.
4. Myopia in China: a population-based cross-sectional, histological, and experimental study. The Lancet. 2016;388:20.
5. Timothy P.L. Quek, Choon Guan Chua, Choon Seng Chong, Jin Ho Chong, Hwee Weng Hey, June Lee, Yee Fei Lim, Seang-Mei Saw. Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore. Ophthalmic. Physiol. Opt. 2004;24(1):47–55.
6. Carly Siu-Yin Lam, Chin-Hang Lam, Sam Chi-Kwan Cheng, Lily Yee-Lai Chan. Prevalence of myopia among Hong Kong Chinese schoolchildren: changes over two decades. Ophthalmic. Physiol. Opt. 2012;32(1):17–24.
7. Anera R.G., Soler M., de la Cruz Cardona J., Salas C., Ortiz C. Prevalence of refractive errors in school-age children in Morocco. Clinical and Experimental Ophthalmology. 2009;37(2):191–196.
8. Holden B.A., Timothy R.F., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S. et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. Ophthalmology. 2016;123(5):1036–1042.
9. Тарутта Е.П. Осложненная близорукость: врожденная и приобретенная. В кн.: С.Э. Аветисов, Т.П. Кашченко, А.М. Шамшинова (ред.) Зрительные функции и их коррекция у детей. М.: Медицина, 2005:137–163 [Taruta E.P. Complicated myopia: congenital and acquired. In the book: Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M. Visual functions and their correction in children. Moscow: Medicine, 2005:137–163 (in Russ.).]
10. Лапочкин В.И. Офтальмотонус миопических глаз: статистическая оценка и роль в формировании приобретенной миопии. Вестник офтальмологии. 1997;69(6):20–23. [Lapochkin V.I. Ophthalmotonus of myopic eyes: a statistical assessment and a role in the formation of acquired myopia. Vestn. ophthalmol. 1997;69(6):20–23 (in Russ.).]
11. Мац К.А. Новые методы тренировки цилиарной мышцы при ослабленной аккомодации: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1973 [Matz K.A. New methods of training of ciliary muscle with weakened accommodation. Abstract. diss. ... kand. med. sciences. Moscow, 1973 (in Russ.).]
12. Стишковская Н.Н. Медикаментозные препараты в профилактике и лечении миопии. Вестн. офтальмол. 1978;5:82–84 [Stishkovskaya N.N. Medication drugs in the prevention and treatment of myopia. Vestn. ophthalmol. 1978;5:82–84 (in Russ.).]
13. Флик Л.П. Медикаментозное лечение высокой близорукости. Миопия: сб. научн. тр. М., 1974:104–107 [Flick L.P. Medical treatment of high myopia. Myopia: sb. nauchn. tr. Moscow. 1974:104–107 (in Russ.).]
14. Schwann H.N. Effects of atropine on refractive development, dopamine release, and slow retinal potentials in the chick. Vis. Neurosci. 2000;17:65–67.
15. Аветисов Э.С. Близорукость. М., 1999 [Avetisov E.S. Myopia. Moscow, 1999 (in Russ.).]
16. Shih Y.F. Effects of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. Proceedings of the VII International Conference on Myopia: conf/on Myopia. Boston. 2000;6:352–356.
17. Shih Y.F. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. Exp. Eye. Res. 1991;52:755–758.
18. Taylor B.J., Smith P.J., Brook C.G. Inhibition of physiological growth hormone secretion by atropine. Clin. Endocrinol. 1985;22:497–500.
19. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З. Профилактика близорукости. Вестн. офтальмол. 1989;6:3–9 [Avetisov E.S., Rozenblyum Yu.Z. Prevention of myopia. Vestn. oftalmol. 1989;6:3–9 (in Russ.).]
20. Chia A., Chua W.H., Cheung Y.B., Wong W.L., Linghum A. et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0,5%, 0,1% and 0,01% Doses (ATOM2). Ophthalmology. 2012;119:347–354.
21. Вержанская Т.Ю. Применение атропина для лечения прогрессирующей миопии у детей и подростков. Вестн. офтальмол. 2017;133(3):89–98 [Verzhanskaya T.Yu. Atropine use for progressive myopia in children and adolescents. Vestn. oftalmol. 2017;133(3): 89–98 (in Russ.).]
22. Ehinger B. Adrenergic nerves to the eye and to related structures in man and cynomolgus monkey. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1966;5:42–52.
23. Wax M.B. Distribution and properties of adrenergic receptors in human iris-ciliary body. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1987;28:421–430.
24. Сидоренко Е.И., Маркова Е.Ю. Применение ирифрина у детей с близорукостью и спазмом аккомодации. Рос. педиатр. офтальмол. 2007;1:24–26 [Sidorenko E.I., Markova E.Yu., Application of Irifrina in children with myopia and accommodation spasm. Ros. pediater. oftalmol. 2007;1:24–26 (in Russ.).]
25. Заяни Набил, Воронцова Т.Н., Бржецкий В.В. Офтальмологические ведомости. 2011; 4(1): 23–27 [Zayani Nabil, Vorontsova T.N., Brzeski V.V. Oftalmological Vedomosti. 2011;4(1):23–27 (in Russ.).]
26. Маликова Р.Г. Влияние некоторых вегетотропных средств на работоспособность цилиарной мышцы при миопии: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1974 [Malikova R.G. Influence of some vegetotropic agents on the efficiency of ciliary muscle in myopia. Abstract. diss. ... kand. med. sciences. Moscow, 1974 (in Russ.).]
27. Свирин А.В., Астраленко Г.Г., Лапочкин В.И. ВГД и ЦПЗ как критерии прогрессирования высокой близорукости. Физиология и патология внутриглазного давления: тр. 2-го МОЛТМИ. М., 1982:134–136 [Svirin A.V., Ostrolenka G.G., Lapochkin V.I. IOP and PSC as criteria for progression of high myopia. Physiology and pathology of intraocular pressure: T. R. 2nd molgmi. Moscow, 1982:134–136 (in Russ.).]
28. Свирин А.В. ВГД и гидродинамика при высокой прогрессирующей миопии. Труды 2-го ММИ. М., 1977:39–41 [Svirin A.V. IOP and fluid flow in high myopia. Proceedings of the 2nd MMI. Moscow, 1977:39–41 (in Russ.).]
29. Волков В.В., Колесникова Л.Н. О лечении спазма аккомодации, непосредственно не связанного со слабостью цилиарной мышцы. Вестн. офтальмол. 1972;1:50–52 [Volkov V.V., Kolesnikova L.N. On the treatment of accommodation spasm, not directly related to the weakness of the ciliary muscle. Vestn. oftalmol. 1972;1:50–52 (in Russ.).]
30. Медведская Г.Ф. Профилактика близорукости и ее прогрессирования с помощью воздействия на аккомодационный аппарат глаза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1981 [Medvedskaya G.F. Prevention of myopia and its progression by means of influence on the eye accommodation apparatus: Abstract. dis. ... kand. med. sciences. Moscow, 1981 (in Russ.).]
31. Волкова Е.М., Страхов В.В. Стимуляция аккомодации для дали с помощью ирифрина. Материалы 3-й конференции офтальмологов Русского Севера. Вологда, 2010:28–30 [Volkova E.M., Strakhov V.V. Stimulation of accommodation for Dali by irifrin. Materials 3 conference of ophthalmologists of the Russian North. Vologda. 2010:28–30 (in Russ.).]
32. Савицкая Н.Ф., Стишковская Н.Н. Комплексный метод улучшения гемодинамики глаза при миопии. Материалы 5-го Всесоюзного съезда офтальмологов. М., 1979:1:123–124 [Savitskaya N.F.,



ЗАЩИТА ЗРЕНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ

СТРИКС® – комплекс стандартизированного экстракта черники и бета-каротина



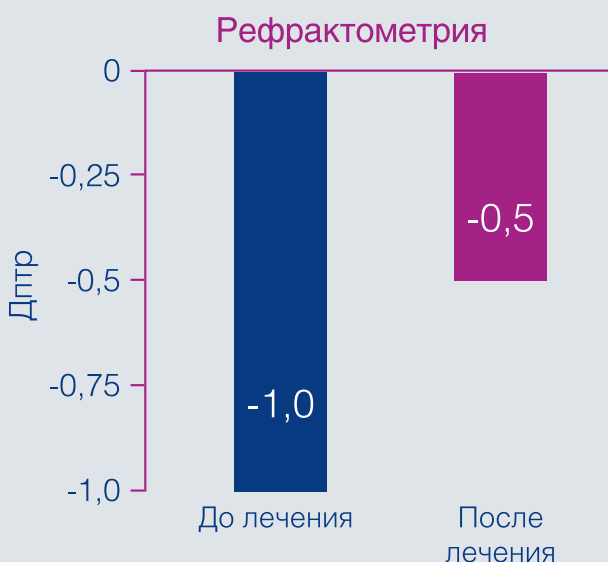
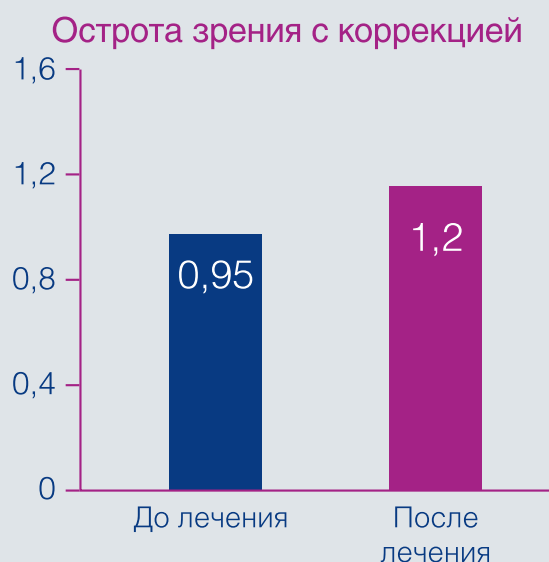
П1015658/01 от 21.06.2016

Реклама

Препарат **СТРИКС®** применяется в комплексной терапии по следующим показаниям:

- проявления синдрома зрительного утомления при длительной работе с компьютером и чтении;
- близорукость различной степени;
- нарушение механизмов адаптации зрения к темноте (гемералопия);
- диабетическая ретинопатия;
- центральная и периферическая дистрофия сетчатки;
- первичная глаукома;
- в период восстановления после оперативных вмешательств на глазах.

Динамика функциональных показателей*



*Полунин Г.С. и др. Применение антиоксидантов в комплексной терапии КЗС.РМЖ "Клиническая Офтальмология" 2006 №1, с.38

PP-STX-RUS-0004



ООО «ПФАЙЗЕР ИННОВАЦИИ» Российская Федерация, 123112 Москва, Пресненская наб., дом 10, блок С
Тел.: (495) 287 50 00 Факс: (495) 287 53 00

www.o-zrenii.ru

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ
ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ СО СПЕЦИАЛИСТОМ.

- Staskovskaja N.N. Integrated method of improvement of hemodynamics of the eye in myopia. Materials of the 5th all-Union Congress of ophthalmologists. Moscow, 1979;1:123–124 (in Russ.).
33. Левченко О.Г. Прогрессирующая близорукость у детей. Ташкент, 1985 [Levchenko O.G. Progressive myopia in children. Tashkent, 1985 (in Russ.).]
34. Левченко О.Г. Патогенетические особенности близорукости. Ташкент, 1983. [Levchenko O.G. Pathogenetic features of myopia. Tashkent, 1983 (in Russ.).]
35. Тарутта Е.П. Прогрессирующая и осложненная близорукость. В кн.: Педиатрия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009;2:816–822 [Tarutta E. P. Progressive and complicated myopia. In the book.: Pediatrics. National leadership. M.: GEOTAR-Media, 2009;2:816–822 (in Russ.).]
36. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Кушнаревич Н.Ю., Смирнова Т.С., Тарасова Н.А. Комплексное нехирургическое лечение прогрессирующей близорукости. Медицинская технология. М., 2009 [Tarutta E.P., Iomdina E.N., Kushnarevich N.Yu., Smirnova T.S., Tarasova N.A. Comprehensive non-surgical treatment of progressive myopia. Medical technology. M., 2009 (in Russ.).]
37. Тарутта Е.П., Егорова Т.С., Тарасова Н.А., Чувилина М.В. Изменение аккомодации и зрительной работоспособности на фоне функционального лечения прогрессирующей миопии. Современная оптометрия. 2012;58(8):33–37 [Tarutta E.P., Egorova T.S., Tarasova N.A., Chuvilina M.V. Improvement of accommodation and visual performance after functional treatment of progressive myopia. Sovremennaya optometriya. 2012;58(8):33–37 (in Russ.).]
38. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А. Методы коррекции и лечения нарушений аккомодации. Функциональное лечение. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель, 2012;110–119 [Tarutta E. P., Iomdina E. N., Tarasova N. A. Methods of correction and treatment of accommodation disorders. Functional treatment. In the book.: Katargina L.A., ed. Accommodation. Manual for doctors. Moscow: April, 2012;110–119 (in Russ.).]
39. Бржеский В.В., Заяни Набил. Наш опыт применения препарата Ирифрин 2,5% в терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей. Российский офтальмологический журнал. 2012;5(4):89–93 [Brzeski V. V., Zayani Nabil. Our experience in the use of the drug Iрифрин 2.5% in the treatment of habitual excessive stress accommodation in children. Russian ophthalmol. journal. 2012;5(4):89–93 (in Russ.).]
40. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Прусинская С.М., Алехина М.С., Ершова Р.В., Заяни Набил. Эффективность терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2010;2:17–19 [Vorontsova T.N., Brzeski V.V., Efimova E.L., Prushinskaya M.S., Alekhina M.S., Ershova R.V., Zayani Nabil. The effectiveness of treatment of habitual excessive stress of accommodation in children. Russian pediatric ophthalmology. 2010;2:17–19 (in Russ.).]
41. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Возможности применения лекарственных препаратов в детской офтальмологической практике. Педиатрия. 2010;(10):31–35 [Vorontsova T.N., Brzeski V.V., Somov E.E. The possibility of the use of drugs in pediatric ophthalmology. Pediatrics. 2010;(10):31–35 (in Russ.).]
42. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Лекарственная обеспеченность детской офтальмологии. Российская педиатрическая офтальмология. 2011;1:4–7 [Vorontsova T.N., Brzeski V.V., Somov E.E. Medicinal provision of pediatric ophthalmology. Russian pediatric ophthalmology. 2011;1:4–7 (in Russ.).]
43. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л., Маркова Е.Ю., Сидоренко Е.И. Методы коррекции и лечения нарушений аккомодации. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель, 2012;94–110 [Vorontsova T.N., Brzheskiy V.V., Efimova E.L., Markova E.Yu., Sidorenko E.I. Methods of correction and treatment of accommodation disorders. In the book.: Katargina L.A., ed. Accommodation. Manual for doctors. Moscow: April; 2012:94–110 (in Russ.).]
44. Каражаева М.И., Саксонова Е.О., Клебанов Г.И., Любичский О.В., Гурьева Н.В. Применение флавоноидных антиоксидантов в комплексном лечении пациентов с периферическими витреохориоретинальными дистрофиями и дистрофической отслойкой сетчатки. Вестник офтальмологии. 2004;4:14–17 [Karazhaeva M.I., Saksonova E.O., Klebanov G.I., Lyubitskiy O.V., Guryeva N.V. The use of flavonoid antioxidants in the complex treatment of patients with peripheral vitreochorioretinal dystrophy and dystrophic retinal detachment. Bulletin of ophthalmology. 2004;4:14–17 (in Russ.).]
45. Матвеев А.В., Гусева М.Р., Маркова Е.Ю., Ульшина Л.В., Кузнецова Ю.Д. Коррекция окислительного стресса и гемодинамических нарушений при миопии. Российская педиатрическая офтальмология. 2012;1:22–25 [Matveev A.V., Guseva M.R., Markova E.Yu., Ushina L.V., Kuznetsova Yu.D. Correction of oxidative stress and hemodynamic disorders in myopia. Russian pediatric ophthalmology. 2012;1:22–25 (in Russ.).]
46. Саксонова Е.О., Матиенко И.В. Лютеин и зеаксантин – основные компоненты антиоксидантной системы защиты глаза. Русский медицинский журнал. 2005;2:124–128 [Saksonova E.O., Matvienko I.V. Lutein and zeaxanthin are the main components of the antioxidant system of eye protection. Russian medical journal. 2005;2:124–128 (in Russ.).]
47. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Филинова О.В. Влияние 2,5% ирифрина на показатели аккомодации и динамику рефракции у пациентов с прогрессирующей миопией. Российский офтальмологический журнал. 2010;2:30–33 [Tarutta E. P., Iomdina E. N., Tarasova N. A., Filinova O. V. Effect of 2.5% erythrina on the performance of accommodation and dynamics of refraction in patients with progressive myopia. Russian ophthalmol. journal. 2010;2:30–33 (in Russ.).]
48. Громова О.А., Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы в офтальмологии. М., 2008 [Gromova O.A., Rebrov V.G. Vitamins, macro- and microelements in ophthalmology. Moscow, 2008 (in Russ.).]
49. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П. Антиоксиданты и микроэлементы в лечении прогрессирующей миопии и других заболеваний глаз. Вестник оптометрии. 2005;1:28–30 [Iomdina E.N., Tarutta E.P. Antioxidants and trace elements in the treatment of progressive myopia and other eye diseases. Vestnik of optometry. 2005;1:28–30 (in Russ.).]
50. Ставицкая Т.В. Применение экстракта черники в офтальмологии. Клиническая офтальмология. 2002;2:86–89 [Stavitskaya T.V. Extracts of Vaccinium myrtillus in the ophthalmology. RMJ. Clinical ophthalmology. 2002;2:86–89 (in Russ.).]
51. Bone R.A., Landrum J.T., Guerra L.H., Ruiz C.A. Lutein and Zeaxanthin dietary supplements raise macular pigment density and serum concentrations of these carotenoids in humans. J.Nutr. 2003;133:992–998.
52. Heber D., Bowerman S. Applying science to changing dietary patterns. J. Nutrition. 2001;131:3078–3081.
53. Head K.A. Natural therapies for ocular disorders, part two: cataracts and glaucoma. Altern Med Rev. 2001;6(2):141–166.
54. Nakaishi H., Matsumoto H., Tominaga S., Hirayama M. Effects of black current anthocyanoside intake on dark adaptation and VDT work-induced transient refractive alteration in healthy humans. Altern Med Rev. 2000;5(6):553–562.
55. Никитина Т.Н. Эффективность препаратов линии Стрикс в повышении зрительной работоспособности у школьников. Невские горизонты – 2012: материалы науч. конф. офтальмологов. СПб., 2012;113–118 [Nikitina T.N. The effectiveness of drugs line Striks in improving visual performance in schoolchildren. Nevskie gorizonty - 2012: materials of the scientific. Conf. Ophthalmologists'. Saint-Petersburg, 2012:113–118 (in Russ.).]
56. Судовская Т.В., Киселева Т.Н. Влияние антиоксидантного комплекса Стрикс отличник на зрительные функции и гемодинамику глаза у детей и подростков с миопией. Российский офтальмологический журнал. 2011;4(3):64–67 [Sudovskaya T.V., Kiseleva T.N. The effect of Strix Otlchiknik antioxidant complex on the visual function and eye hemodynamics in myopic children and teenagers. Russian Ophthalmology Journal. 2011;3:64–67 (in Russ.).]
57. Нагорский П.Г. Применение антиоксидантов в комплексной терапии компьютерного зрительного синдрома. РМЖ «Клиническая офтальмология». 2006;1:38–40 [Nagorskiy P.G. Usage of antioxidants in the complex treatment of computer visual syndrome. RMJ «Clinical Ophthalmology». 2006;1:38–40 (in Russ.).]
58. Окочитов В.В. Методы физиотерапии в офтальмологии. М.: ЦВНИАГ, 1999 [Okochitov V.V. Methods of physiotherapy in ophthalmology. Moscow: CVNIAG, 1999 (in Russ.).]
59. Волков В.В., Колесникова Л.Н. Аккомодация и рефракция по материалам исследований с помощью кобальтового стекла. Офтальмологический журнал. 1973;3:172–176 [Volkov V.V., Kolesnikova L.N. Accommodation and refraction on materials of researches by means of cobalt glass. Ophthalmology journal. 1973;3:172–176 (in Russ.).]
60. Дашевский А.И. Ложная близорукость. М.: Медицина, 1973 [Dashevskiy A.I. False myopia. Moscow: Medicine, 1973 (in Russ.).]
61. Дембский Л.К. Программа практической медицины в офтальмологии (домашние тренажеры в системе охраны зрения): метод. пособие. Симферополь, 1999 [Dembskiy L.K. Program of practical medicine in ophthalmology (home exercise machines in the system of vision): method. benefit. Simferopol, 1993 (in Russ.).]
62. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Сравнительная оценка эффективности субъективного и объективного способа подбора аддитации при назначении прогрессивных очков детям. Современная оптометрия. 2011;9:40–44 [Tarutta E. P., Tarasova N. A. Comparative evaluation of the effectiveness of the subjective and objective method of selection of additions in the appointment of progressive glasses for children. Sovremennaya optometriya. 2011;9:40–44 (in Russ.).]
63. Тарутта Е.П., Ходжабекян Н.В., Филинова О.В., Кружкова Г.В. Влияние постоянной дозированной слабомультифокальной дефокусировки на постнатальный рефрактогенез. Вестн. офтальмол. 2008;124(6):21–25 [Tarutta E.P., Khodzhabekyan N.V., Filinova O.V., Kruzhkova G.V. Impact of continuous graduated slight myopic defocusing on postnatal refractogenesis. Vestn. Oftal'vol. 2008;124(6):21–25 (in Russ.).]
64. Тарутта Е.П., Проскурнина О.В., Милаш С.В., Ибатуллин Р.А., Тарасова Н.А., Ковычев А.С., Смирнова Т.С., Маркосян Г.А., Ходжабекян Н.В., Максимова М.В., Пенкина А.В. Индивидуальный очками «Perifocal – M» периферический дефокус и прогрессирование миопии у детей. Российская педиатрическая офтальмология. 2015;2:33–37 [Tarutta E.P., Proskurnina O.V., Milash S.V., Ibatullin R.A., Tarasova N.A., Kovachev A.S., Smirnova T.S., Markosyan G.A., Khojabeekyan N.V., Maksimova M.V., Penkina A.V. Induced glasses «Perifocal – M» peripheral defocus and myopia progression in children. Russian pediatric ophthalmology. 2015;2:33–37 (in Russ.).]
65. Губкина Г.Л. Метод транссклерального лазерного воздействия на ослабленную цилиарную мышцу и его эффективность: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1994 [Gubkina G.L. Method of transscleral laser effect on weakened ciliary muscle and its efficiency; Abstract. diss. ... kand. med. sciences. M., 1994 (in Russ.).]
66. Жукова О.В., Егорова А.В. Исследование аккомодации, возрастные нормы. Компьютерная аккомодография. В кн.: Катаргина Л.А., ред. Аккомодация. Руководство для врачей. М.: Апрель, 2012;63–66 [Zhuikova O.V., Egorova A.V. Study of accommodation, age norms. Computer accommodation. In the book.: Katargina L.A., ed. Accommodation. Manual for doctors. Moscow: April, 2012:63–66 (in Russ.).]
67. Стишковская Н.Н., Нюренберг О.Ю. Электропунктурная рефлексоотерапия миопии. Патогенез близорукости, профилактика ее прогрессирования и осложнений: сб. науч. тр. М., 1990:107–108 [Stishkovskaya N.N., Nuremberg O.Y. Electroacupuncture reflexology myopia. The pathogenesis of myopia, prevention of its progression and complications: collection of scientific works. Moscow, 1990:107–108 (in Russ.).]
68. Ливадо Е.И. Лечебная физкультура в комплексном лечении миопии у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1977 [Livado E.I. Medical physical culture in the complex treatment of myopia in children: Diss. ... kand. med. sciences. M., 1977 (in Russ.).]
69. Morgan J.A., French A.N., Ashby R.S., Guo X., Ding X., He M., Rose K.A. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. Prog. Retin. Eye Res. 2018;Jan;62:134–149. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004. Epub 2017 Sep 23.
70. Сухиненко И.В. Физическое воспитание детей с миопией средней степени в условиях общеобразовательной школы: Дисс. ... канд. пед. наук. М., 1989 [Suhinenko I. V. Physical education of children with myopia of an average degree secondary school: Dis. ... kand. ped. sciences. M., 1989 (in Russ.).]
71. Хурай А.Р. Допуск к занятиям физической культурой и спортом при заболеваниях органа зрения. Методические рекомендации. М., 2010 [Huray A.R. Admission to physical education and sports in diseases of the eye. Methodical recommendation. Moscow, 2010 (in Russ.).]

Сведения об авторах: Тарутта Елена Петровна — д.м.н., профессор, руководитель отдела; Иомдина Елена Наумовна — д.б.н., профессор, главный научный сотрудник; Тарасова Наталья Алексеевна — к.м.н., старший научный сотрудник; Маркосян Гаянэ Айказовна — д.м.н., ведущий научный сотрудник; Максимова Марина Викторовна — научный сотрудник. Отдел патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России. 105062, Российская Федерация, г. Москва, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19. Контактная информация: Тарасова Наталья Алексеевна, e-mail: tar221@yandex.ru. Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует. Статья поступила 30.04.2018.

About the authors: Elena P. Tarutta — MD, PhD, professor, Head of Department; Elena N. Iomdina — Doct. Biol. Sci, professor, principal researcher; Natalya A. Tarasova — PhD, senior researcher; Gayane A. Markosyan — MD, PhD, leading researcher; Marina V. Maksimova — researcher. Department of pathology of refraction, binocular vision and ophthalmoeconomics of Moscow Research Institute of Eye Diseases named after Helmholtz. 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya str., Moscow, 105062, Russian Federation. Contact information: Natalya A. Tarasova, e-mail: tar221@yandex.ru. Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned. There is no conflict of interests. Received 30.04.2018.