

ОФТАЛЬМОЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ТРАДИЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ФИЗИОТЕРАПИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ БЛИЗОРУКОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Смирнова Т. С., к.м.н., **Егорова Т. С.**, д.м.н., **Кушнаревич Н. Ю.**, к.м.н., **Малиновская Т. А.**, к.м.н., **Чувиллина М. В.**, врач, **Болотова Л. О.**, врач;
ФГБУ «Московский НИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России, г. Москва

Введение

Одной из актуальных проблем офтальмологии является близорукость. Частота ее появления у детей особенно увеличивается в возрасте 11–14 лет, что обусловлено увеличением зрительной нагрузки у школьников, а также гиподинамией в связи с массовым увлечением компьютером и электронными играми. Близорукость ограничивает школьников в выборе профессии, занятиях спортом, снижает зрительную работоспособность. Прогрессирующее течение близорукости может привести к значительным, иногда к необратимым изменениям на глазном дне, существенно снижающим зрительные функции. Близорукость остается одной из основных причин инвалидности по зрению и играет ведущую роль среди глазной патологии [1–6]. По данным проф. Л.А. Катаргиной и соавторов, в РФ число детей-инвалидов по зрению в 2014 г. составляет 16,0 на 10000 населения соответствующего возраста; среди основных причин инвалидности у детей – аномалии рефракции [7]. В предложенной проф. Э.С. Аветисовым трехфакторной теории развития близорукости слабость склеры выделяется как одна из основных причин развития и прогрессирования близорукости.

Прогрессирующая близорукость характеризуется увеличением длины глазного яблока, что указывает на несостоятельность фиброзной оболочки – склеры, состоящей из плотной соединительной ткани. Соединительная ткань составляет основу организма и участвует в формировании структуры всех органов и систем. Основным структурным белком соединительной ткани является коллаген, обуславливающий прочность и защиту тканей от повреждений (стенок кровеносных сосудов, кожи, сухожилий, апоневрозов, склеры). Проф. Е.Н. Иомдина с соавторами установила, что в патогенезе прогрессирующей близорукости ведущая роль принадлежит изменению структурных, биохимических и биомеханических свойств склеры; при высокой близорукости количество поперечных связей в коллагене

Для повышения зрительных функций, зрительной работоспособности и улучшения общего состояния организма у 48 школьников с прогрессирующей близорукостью слабой и средней степени использовались методы традиционной медицины: назначался магнитофорез с тауфоном, иглорефлексотерапия, сегментарный и точечный массаж, биорезонансная и мануальная терапия. Для оценки качества проведенного лечения, помимо визометрии вдаль, применялась корректурная проба по «Тест-картам». После лечения острота зрения повысилась на 12,2–12,8%, пропускная способность зрительного анализатора – на 9,8–10,5% монокулярно и на 10,8–12,5% бинокулярно; зрительная продуктивность возросла на 15,3–17,7 % монокулярно и на 19,7–21,5% при бинокулярном исследовании.

Ключевые слова: прогрессирующая близорукость, дети и подростки, физиотерапия и традиционная медицина, офтальмоэргоника, корректурная проба по «Тест-картам», пропускная способность и зрительная продуктивность.

Smirnova T.S., Yegorova T.S., Kushnarevich N.Yu., Malinovskaya T.A., Chuvilina M.V., Bolotova L.O.
OPHTHALMOERGONOMIC EVALUATION OF TRADITIONAL METHODS OF MEDICINE AND PHYSIOTHERAPY IN THE PREVENTION OF PROGRESSION OF MYOPIA IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

To improve visual functions, visual performance and the general condition of the body, the traditional medicine methods was used for 48 students with progressive nearsightedness of mild and moderate degree used: a magnetophoresis with taufon, acupuncture, segmental massage and acupressure, bioresonance and manual therapy. To assess the quality of the treatment, in addition to visometric distance, a correction task with the patented Test Cards was used. After the treatment, visual acuity increased by 12.2–12.8%, the visual analyzer's throughput increased by 9.8–10.5% monocularly, and by 10.8–12.5% binocularly; The visual productivity increased by 15.3–17.7% monocularly, and by 19.7–21.5% when examined binocularly.

Key words: progressive myopia, children and adolescents, physiotherapy and traditional medicine, ophthalmoeconomics, correction task with Test Cards, throughput and visual productivity.

не склеры значительно уменьшается, что обеспечивает условия для ее растяжения. Гистологические исследования выявили аномалии в количестве и качественном распределении коллагеновых волокон (уменьшение количества «толстых» волокон с заменой на «тонкие» волокна) [8-11]. Вследствие удлинения заднего сегмента глаза, его растяжения как в сагиттальном, так и во фронтальном направлениях, во всех слоях сетчатки происходят дегенеративные изменения, приводящие к слабовидению или почти полной слепоте у детей и подростков. При прогрессирующей близорукости, по данным целого ряда исследователей, выявляется ухудшение гемодинамических показателей глаза [12-13].

Системная дисфункция соединительной ткани предрасполагает к сочетанной соматической патологии. Отмечается поражение сердечно-сосудистой системы: варикозное расширение вен, аневризмы крупных сосудов изменения клапанов сердца, увеличение подвижности суставов, их так называемая «гипермобильность», растяжимость и ранимость кожи, изменения лицевого скелета, поражение опорно-двигательного аппарата [14]. Одним из самых частых наблюдаемых проявлений дисплазии соединительной ткани является патология органов зрения, наиболее выраженная при миопической рефракции различной степени [15-16].

В этой связи для профилактики прогрессирования миопии и улучшения зрительных функций, а также для профилактики другой соматической патологии целесообразно использование комплексного лечения, направленного как на повышение зрительных функций, так и на улучшение адаптационных возможностей организма.

Такой подход разработан и осуществляется в МНИИ ГБ им. Гельмгольца. С целью **сочетанного** воздействия на органы и системы всего организма детям и подросткам с близорукостью проводится комплексное лечение с использованием физиотерапевтических и традиционных методов лечения глазной и общей патологии. Применяется магнитофорез с тауфоном. Магнитные поля (МП) низкой интенсивности, как известно, способствуют увеличению количества функционирующих капилляров, значительно ускоряют тканевый кровоток, улучшают микроциркуляцию. Благодаря гуморально-рефлекторному механизму действия отмечается общая положительная реакция организма ребенка на воздействие МП [17].

Используется иглорефлексотерапия – метод, с давних пор зарекомендованный как эффективный при многих заболеваниях, в том числе и при близорукости [18]. В основе метода – воздействие на биологически активную точку (БАТ). БАТ представляет собой небольшой участок

кожи, в подкожной клетчатке которого содержится комплекс взаимосвязанных микроструктур: нервов, сосудов, соединительной ткани. Таким образом, образуется биологически активная зона, воздействующая на нервные терминалы и на связь данного участка кожи с внутренними органами. Выявлено, что в области БАТ повышается температура, возрастает обмен веществ, увеличивается поглощение кислорода, снижается электрическое сопротивление кожи, усиливается выделение эндогенных биологически активных соединений, относящихся к типу нейромедиаторов и нейромодуляторов. Гистологически БАТ представляют собой скопление нервных окончаний с рецепторными и эффекторными свойствами. Они являются своего рода «кожными» представителями определенных органов и отделов нервной системы. При глазной патологии иглоукалывание осуществляется как в корпоральные, так и в ушные активные точки; при этом происходит целенаправленное воздействие на внутренние органы и системы организма. Поток афферентных раздражений по проводящим путям достигает подкорковых и корковых структур, в том числе ретикулярной формации, гипоталамо-гипофизарной системы, что обеспечивает генерализацию нервного возбуждения и включение нейро-гуморальных механизмов адаптации и саморегуляции.

Иглорефлексотерапия проводится в комплексе с сегментарным или точечным массажем и мануальной терапией, которые также являются методами как сегментарного, так и генерализованного воздействия на органы и системы всего организма. Эти методы способны нормализовать микроциркуляцию и улучшать трофические процессы тканей глаза за счет активации структур вегетативной нервной системы. По показаниям проводится биорезонансная и мультирезонансная терапия фиксированными частотами. Биорезонансная терапия обладает выраженным трофическим действием, улучшает прохождение нервных импульсов, кровообращение, питание мышц, нейроэндокринную регуляцию, а также повышает уровень адаптационных резервов организма. Данный метод обладает противовоспалительным, иммуномодулирующим, трофическим действием, улучшает кровоток. Все вышесказанное обеспечивает нормализацию гемо- и нейродинамики, а также способствует повышению адаптационных резервов эндокринной и иммунной систем.

Курс лечения составляет 10 дней.

Наряду с синдромальной терапией, детям назначаются средства, улучшающие минеральный обмен, стимулирующие коллагенообразование, антиоксидантные и иммуномодулирующие средства, аскорбиновая кислота, лютеин, витамины

группы В, препараты, содержащие магний, медь, кальций. В рационе домашнего питания рекомендуется уделять внимание мясу, рыбе, морепродуктам, сыру, фруктам, овощам, бобовым.

Результаты проведенного лечения в офтальмологии традиционно оцениваются по результатам визометрии с использованием изолированных тест-объектов. Однако, принимая во внимание, что основная зрительная работа в школьном возрасте выполняется на конечном расстоянии, при определении результатов лечения помимо визометрии офтальмологи часто используют эргономические методики для оценки зрительной работы вблизи. В основе их лежит изучение скорости зрительно-моторных реакций: скорости различения, скорости и точности выполнения зрительных задач, из которых наиболее приемлемыми считаются сенсорные методы исследования функциональных возможностей зрительного аппарата. Перспективными считаются тесты, позволяющие одновременно и под нагрузкой, с введением фактора времени, оценить состояние комплекса зрительных функций. Коррекционные тесты относятся к числу наиболее известных тестов, широко применяемые в практике психологами, физиологами, педагогами с целью оценки внимания, утомляемости, работоспособности. Коррекционная проба, кроме того, доступна для понимания лицами разного возраста вне зависимости от их уровня образования и знаний [19-22].

Цель работы: провести офтальмоэргонимическую оценку физиотерапевтического лечения в сочетании с методами традиционной медицины в реабилитации детей с прогрессирующей близорукостью слабой и средней степени.

Материал и методы

В исследованиях участвовало 48 учеников (96 глаз) в возрасте 9–14 лет. Из них с миопией слабой степени было 26 детей, с миопией средней степени – 22 ученика с высокой корригированной остротой зрения 0,9–1,0. Предварительно оценивался интеллектуальный уровень детей, достаточный для обеспечения четких и достоверных результатов.

Оценку эффективности лечения проводили по данным визометрии вдаль и по пропускной способности (ПС) и зрительной продуктивности (ЗП) с использованием коррекционной пробы.

Для ее проведения использовали набор из «Тест-карт» (патент № 107937) [23]. Принимая во внимание высокую корригированную остроту зрения школьников, при исследованиях использовалась тест-карта, состоящая из 500 различных буквенных знаков, выполненная шрифтом 12 п., который был в 2 раза выше разрешающей способности исследуемых глаз.

Зрительную продуктивность (ЗП) определяли по формуле:

$$V = (n / N) \times (A / t),$$

где n – число сосчитанных знаков определенной буквы, N – действительное число данной буквы в таблице, A – общее число всех знаков в таблице, t – затраченное на просмотр время в секундах.

По первому сомножителю (n/N) исследуется качество зрительного восприятия (КЗВ, в %) по второму (A/t) – пропускная способность (ПС зн/сек); их произведение определяет ЗП – V (усл. ед.) (патент № 2367335) [24]. КЗВ свидетельствует о степени четкости различения предъявляемых тест-знаков, а также о внимательности исследуемого. При значениях КЗВ ниже 75–80% результат расценивался как недостоверный.

Поскольку коррекционная проба сама по себе требует напряженного внимания при дефиците времени, объем информации на «Тест-карте» рассчитан таким образом, чтобы сама процедура исследования не превышала 3 минут.

Исследования проводили моно- и бинокулярно до начала и после окончания лечения в очках, назначенных ребенку для работы вблизи. Тест-карта располагалась на подставке, на расстоянии 30 см. Достоверность результатов достигалась постоянством условий проведения исследований (уровня освещенности, расстояния до объекта наблюдения), используемыми средствами коррекции аметропии, а также предъявлением при исследованиях разных тестовых знаков для подсчета.

Стандартная статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью программы Statistica 10. Для сравнительного анализа использовали парный критерий Стьюдента. Основными показателями были: среднее значение (M), стандартное отклонение (σ). Поскольку исследованные эргономические показатели, а также данные визометрии имеют различные единицы измерения, степень их изменений оценивалась нами как частное от деления значения соответствующего показателя после лечения на его значение до лечения и выражалась в %.

Результаты и обсуждение

Оценка визометрических данных вдаль. Острота зрения вдаль исследовалась до и после лечения без изменения оптической силы носимой очковой коррекции. Средние визометрические данные до лечения в 1-й группе (26 человек, 52 глаза) были $0,98 \pm 0,04$; после лечения: $1,1 \pm 0,03$ (улучшились на 12,2%). Во второй группе у детей с миопией средней степени (17 детей, 34 глаза) острота зрения до лечения составляла $0,94 \pm 0,05$; после лечения – $1,06 \pm 0,04$ (улучшение на 12,8%).

Результаты офтальмоэргонимических исследований по корректурной пробе представлены в таблице.

Оценка данных по корректурной пробе. Как следует из представленной таблицы, в обеих группах зрительное восприятие после лечения при монокулярном исследовании повысилось на 5,1–6,3%, при бинокулярном наблюдении – на 6,8–6,9%.

Пропускная способность (ПС) зрительного анализатора показывает, какое число тестовых знаков за 1 секунду просматривает исследуемый. Как следует из данных таблицы, после лечения в обеих группах отмечается повышение данного показателя при монокулярном восприятии на 9,8–10,5%, при бинокулярном исследовании – на 10,8–12,5%.

Зрительная продуктивность после лечения в обеих группах при монокулярном исследовании повысилась на 15,3–17,7%, при бинокулярном наблюдении – на 19,7–21,5%.

Как следует из данных таблицы, при близорукости слабой степени показатели по эргонимическим тестам в целом оказались несколько ниже, чем во второй группе, что может быть обусловлено возрастом обследованных детей, их меньшим опытом работы с текстом. Однако после лечения в обеих группах отмечается значительное и достаточно равномерное повышение показателей ПС и ЗП.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что после лечения возросла точность различения заданного знака в таблице, состоящей из

Офтальмоэргонимические показатели в оценке эффективности лечения

Показатель	Константность зрительного восприятия, (КЗВ, %)	Пропускная способность (ПС – зн/мин) (М ± σ)	Зрительная продуктивность (ЗП – усл. ед.) (М ± σ)
Миопия слабой степени; n – 52 глаза (возраст: 10,9 лет)			
До лечения	85,4	4,89 ± 0,41	4,18 ± 0,9
После лечения	91,7	5,37 ± 1,1	4,92 ± 1,2
Степень повышения	6,3%	9,8%	17,7%
Бинокулярно; n – 26 детей			
До лечения	85,8	5,39 ± 1,4	4,62 ± 0,4
После лечения	92,6	5,97 ± 1,2	5,53 ± 0,5
Степень повышения	6,8%	10,8%	19,7%
Миопия средней степени; n – 44 глаза (возраст 12, 5 лет)			
До лечения	87,2	5,32 ± 0,8	4,64 ± 0,7
После лечения	92,3	5,61 ± 1,1	5,35 ± 1,1
Степень повышения	5,1%	10,5%	15,3%
Бинокулярно; n – 22 подростка			
До лечения	88,1	5,34 ± 0,7	4,70 ± 0,45
После лечения	95,0	6,01 ± 1,3	5,71 ± 0,7
Степень повышения	6,9%	12,5%	21,5%

500 различных букв, увеличилась скорость просмотра таблицы (за 1 секунду ученик распознавал на 1/2 знака больше), что в целом повысило зрительную продуктивность.

Поскольку возможности проектора знаков для исследования остроты зрения выше 1,0 были ограничены, в 24% случаев отмечалось совпадение данных визометрии до и после лечения, что могло быть воспринято как отсутствие лечебного эффекта. Однако результаты эргономических тестов убедительно свидетельствуют о положительных сдвигах в конце лечения: повысилась константность зрительного восприятия, пропускная способность и зрительная продуктивность.

Заключение

Для повышения зрительных функций школьников с прогрессирующей близорукостью слабой и средней степени использовали методы традиционной медицины и физиотерапии. Выявлено повышение данных визометрии и эргономических показателей после курсового лечения, что свидетельствует о целесообразности применения предложенных методов физиотерапии и традиционной медицины в комплексном лечении слабовидящих школьников. Использование коррекционной пробы является востребованным и аргументированным методом оценки результатов лечения.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М., 2002.
2. Тарутта Е.П. Осложненная близорукость: врожденная и приобретенная // Зрительные функции и их коррекция у детей. – М., 2005. – С. 137–163.
3. Тарутта Е.П. Иомдина Е.Н., Ахмеджанова Е.В., Максимова М.В. Профилактика периферических витреохориоидальных дистрофий и отслойки сетчатки у детей и подростков с миопией // Клиническая физиология зрения. – М., 2002. – С. 319–332.
4. Тарутта Е.П. Прогрессирующая миопия у детей: лечить или не лечить? // Вестник офтальмологии. – 2005. – № 2. – С. 5–8.
5. Тарутта Е.П., Винецкая М.И., Иомдина Е.Н., Кушнаревич Н.Ю., Демчук М.Л. Способ прогнозирования течения прогрессирующей близорукости у детей. Патент № 2133036, 1999 г.
6. Тарутта Е.П. Дальнейшее развитие патогенетически обоснованной системы диагностики, прогнозирования, профилактики и склерореконструктивного лечения патологической миопии // Рефракционные и глазодвигательные нарушения. Труды международной конференции. – М., 2007. – С. 183–167.
7. Катаргина Л.А. Михайлова Л.А. Состояние детской офтальмологической службы в Российской Федерации (2012–2013 гг.) // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. – Т. 10. – № 1. – С. 5–10.
8. Иомдина Е.Н. Биомеханические и биохимические нарушения склеры при прогрессирующей близорукости и методы их коррекции // Зрительные функции и их коррекция у детей. – М., 2005. – С. 163–182.
9. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Смирнова Т.С., Маркосян Г.А. и др. Общие и местные биомеханические нарушения соединительной ткани при прогрессирующей миопии // Сб. трудов научно-практической конференции с международным участием IV Российский общенациональный офтальмологический форум. – М., 2011. – С. 93–100.
10. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. и др. Биохимические показатели корнеосклеральной оболочки глаза и соединительнотканной системы у детей и подростков с различными формами прогрессирующей миопии // Российская педиатрическая офтальмология. – 2013. – № 1. – С. 18–23.
11. Tarutta E., Iomdina E., Smirnova T., Markossian G. Biomechanical and biochemical connective tissue disorders in children with progressive myopia // ARVO 2012 Annual Meeting: Scientific abstracts. Florida. Session 421, program number 4451.
12. Иомдина Е.Н., Иващенко Ж.Н., Еремина М.В., Лазук А.В., Смирнова Т.С., Кушнаревич Н.Ю., Максимова М.В. Внутриглазное давление у детей с прогрессирующей миопией и оценка его динамики после комплексного функционального лечения // Рефракционные и глазодвигательные нарушения. Труды международной конференции. – М., 2007. – С. 111–117.
13. Аветисов С.Э., Карапетян А.Т., Шапошникова Н.В. и соавт. Влияние силы оптической коррекции миопии и зрительной нагрузки на состояние глазного кровотока // III Российский общенациональный офтальмологический форум. – 2015. – Т. 1. – С. 286–289.
14. Смирнова Т.С. Некоторые данные о соотношении состояния здоровья и миопии у школьников // Вопросы детской офтальмологии. – М., 1976. – С. 52–55.
15. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Смирнова Т.С., Аксенова Ю.М., Маркосян Г.А. Дисбаланс вегетативной нервной системы и опорно-двигательные нарушения у детей и подростков с прогрессирующей и осложненной близорукостью // V Российский общенациональный офтальмологический форум. – М., 2012. – Т. 2. – С. 694–701.
16. Iomdina E., Tarutta E., Markossian G., Smirnova T. Sclera as the Target Tissue in Progressive Myopia // Pom. J. Life Sci. – 2015. – Vol. 61. – С. 146–152.
17. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Кушнаревич Н.Ю. Максимова М.В. Влияние системного применения таурина на зрительную работоспособность при миопии // Архив внутренней медицины. – 2011. – № 1. – С. 58–59.
18. Портнов Ф.Г., Валькова И.В., Нюрнберг О.Ю. Применение электропунктурной рефлексотерапии для профилактики возникновения и прогрессирования близорукости: методические рекомендации. – Рига, 1986.
19. Сомов Е.Е. Методы офтальмоэргономики. – Л., 1989.
20. Аветисов В.Э., Розенблюм Ю.З. Эргономический подход к оценке эффективности оптической коррекции высокой миопии (метод коррекционных таблиц) // Офтальмоэргономика. – 1976. – М. – С. 168–174.
21. Егорова Т.С., Аляева О.О., Максимова М.В. Влияние возраста, размеров тестовых знаков и рефракции на результаты коррекционной пробы // Современная оптометрия. – 2012. – № 6. – С. 17–19.
22. 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. – № 8. – С. 33–37.
23. Егорова Т.С. Тест-карты для оценки эргономических показателей зрительного анализатора. Патент № 107937 от 10.09.2011.
24. Егорова Т.С., Нероева Н.В. Способ оценки зрительной продуктивности у лиц с пониженным зрением. Патент № 1367335, 2009 г.

Телефон для связи с авторами: +38 (495) 628-30-48.