

III Международная конференция учащихся
НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ

секция: медицина

РАЗРАБОТКА КОМПАКТНОГО АППАРАТА ДЛЯ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ГЛАЗ
В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Автор:
Черток Елизавета Геннадьевна,
Россия, Мурманская область, г. Мурманск
МБОУ г. Мурманска «Мурманский международный лицей», 10 класс

Научные руководители:
Никанорова Елена Анатольевна, заместитель директора по УВР,
МБОУ г. Мурманска ММЛ,
Явдошенко Юлия Ивановна, учитель биологии,
МБОУ г. Мурманска ММЛ

РАЗРАБОТКА КОМПАКТНОГО АППАРАТА ДЛЯ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ГЛАЗ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Черток Елизавета Геннадьевна,

Россия, г. Мурманск, МБОУ г. Мурманска «Мурманский международный лицей», 10

класс

Аннотация

В настоящее время одним из ведущих проявлений функциональных нарушений зрительной системы у школьников в процессе интенсивной зрительной работы является астиопия.

Автором проведен анализ классификаций и симптомов зрительного напряжения. Однако большинство этих методов, исключая гимнастику для глаз, не применимо в условиях школьного обучения из-за громоздкого оборудования и отсутствия медицинских работников в каждом классе. Автором разработан компактный аппарат для снятия напряжения с глаз в условиях школьного обучения. Предложенный аппарат для воздействия на биологически активные точки человека, ответственные за работу органов зрения. Воздействие обеспечивается вибрацией и давлением, которые обеспечиваются силиконовыми шинами, расположенными в точках акупунктурного воздействия. Так же по периметру глазницы располагаются элементы, обеспечивающие мягкий прогрев кожи, что в свою очередь дает расслабляющий эффект.

Как показали первые апробации, проведенные в ходе исследования, эффективность использования приводит к повышению качества зрительной жизни.

Ключевые слова: зрительно-напряженный труд, астиопия, аккомодация,

Введение

Современные условия обучения в образовательных организациях характеризуются увеличением зрительной нагрузки на обучающихся. причинами служат как цифровизация образования, а следовательно перевод части в электронный формат, а так же организация учебного процесса: рассадка детей в классе. Следствием этого является появление синдрома хронической усталости глаз, снижение остроты зрения.

Исследованием астиопии и методов ее профилактики занимались такие ученые как Соснин Н.И., Оковитов В.В., Овечкин И. Г. и другие. Авторами был разработан ряд методов, позволяющих осуществлять профилактику и коррекцию синдрома зрительной астиопии. Однако большинство этих методов, исключая гимнастику для глаз, не применимо в условиях школьного обучения из-за громоздкого оборудования и отсутствия медицинских работников в каждом классе.

Таким образом, цель нашего исследования является создание компактного аппарата для снятия напряжения с глаз в условиях школьного обучения.

В соответствии с целью нами были определены следующие задачи:

1. Изучить основные виды и симптомы астенопии.
2. изучить строение и технические характеристики, методы воздействия аппаратов на снятие усталости с глаз
3. разработать прототип компактного устройства для комплексной физиотерапевтической профилактики синдрома зрительной астенопии у школьников.
4. Исследовать эффективность предложенного аппарата.
5. оценить продолжительность восстановительного эффекта применения прибора у школьника
6. разработать рекомендации по использованию прибора школьниками.

Объект исследования: физиотерапевтическое воздействие на органы зрения для снятия напряжения с глаз

Предмет исследования: аппаратное физиотерапевтическое воздействие на органы зрения для снятия напряжения с глаз.

Гипотеза: применение компактного прибора для профилактики синдрома зрительной астенопии у школьников в период учебного дня позволит значительно снизить у них напряжение глаз.

Практическая значимость заключается в обосновании практических рекомендаций, направленных на внедрение разработанного аппарата в программу профилактических мероприятий в образовательных учреждениях.

Новизна заключается в том, что впервые в офтальмоэргономике показано физиотерапевтическое воздействие на органы зрения у детей для снятия напряжения с глаз, возможно, осуществлять в период учебного процесса.

Методы: синтез, анализ, классификация, сравнение, эксперимент, опрос, моделирование, наблюдение.

Основная часть

В условиях новой школы учащиеся старших классов все чаще (исходя из статистических данных ГОБУЗ «МГДМ №1») все чаще жалуются на «усталость» и «сухость» глаз, а так же каждый третий старшеклассник в городе Мурманск временами сталкивается с проблемами снижения остроты зрения. При возникновении «усталости глаз» после непрерывной концентрации в течение четырех часов – это норма, но если

симптомы начинают проявляться через 5- 10 минут, это повод уже подозревать синдром зрительной астенопии.

Астенопия (от греческого «asthenes» - слабый, «opos» - глаз) – это состояние или расстройство зрения, при котором выполнение оператором специфической для него зрительной работы затруднено или невозможно. При астенопии напряжение зрительного аппарата приводит к кратковременным (в течение учебного дня), так и стойким изменениям функций органа зрения. В обоих случаях «страдают» аккомодация и рефракция. По классификации МКБ-10 все формы астенопии включены в один пункт Н 53.1 «Субъективные зрительные расстройства».

В практической работе офтальмологи пользуются классификацией по Дашевскому А.И. [2], который описал пять основных форм:

- аккомодационная;
- мышечная;
- нервная;
- симптоматическая.

Каждая из форм подразделяется на несколько подвидов, для которых характерны свои особенности: аккомодационная форма подразделяется на рефракционную, астеническую, спазматическую.

Рефракционная форма связана с физиологическим спазмом аккомодации. В классификации описывается физиологический спазм аккомодации при гиперметрии, которая самокомпенсируется полностью или частично в результате привычного тонуса аккомодации.

Астеническая форма – это ослабление цилиарной мышцы при нарушении ее иннервации и общих заболеваниях организма. Диагностируется снижением аккомодационной функции: снижен абсолютный объем аккомодации, запасы относительной аккомодации, низкий аккомодационный ответ. Этим всем состояниям соответствует некорригированная пресбиопия.

Спазматическая форма аккомодационной астенопии определена Дашевским А.И. как «спазм аккомодации», однако спазм аккомодации – довольно редкое явление. Так же по Дашевскому А.И. определяют три формы астенопии: компенсация, субкомпенсация, декомпенсация.

Компенсация (зрительное утомление) - стадия астенопии, при которой имеются кратковременные функциональные изменения. Зрительное утомление возникает в результате зрительной нагрузки и проходит после запланированного отдыха.

Субкомпенсация (зрительное переутомление). У некоторых работников, длительно

занятых зрительно-напряженным трудом, компенсация может быть нестойкой, тогда говорят о субкомпенсации. При этом функциональные нарушения, прежде всего, в аккомодационной системе могут быть обнаружены через длительное время после завершения работы. Эти изменения держатся достаточно долго (1-3 суток).

Декомпенсация (Зрительное перенапряжение) - последняя стадия - развитие стойких изменений и формирование необратимых рефракционно-аккомодационных нарушений.

При первых двух стадиях астенопии грубых изменений со стороны органа зрения не выявляется, а показания, как правило, близки к возрастной норме. Однако жалоб со стороны пациента очень много, они ярко выражены и служат причиной обращения к врачу.

Условно выделяют объективные и субъективные признаки астенопии [2].

К субъективным признакам относятся жалобы: глазные, общие, психосоматические).

Глазные жалобы относятся к состоянию глаз: покраснения, зуд, частое моргание, слезотечение, светобоязнь, чувства тяжести и инородного тела.

К зрительным жалобам относят затуманивание, трудности фокусировки и выбора расстояния для четкого зрения, двоение предметов, искажение изображения, желание во время работы прикрыть глаза, быстрое утомление при чтении, искры, мушки, молнии в глазах.

К объективным относят рефракционные нарушения, нарушение аккомодационной функции, нарушение мышечного равновесия, симптомы «сухого» глаза, функциональные нарушения центральной нервной системы.

Для профилактики и лечения синдрома зрительной астенопии используется несколько методик. Но условно можно выделить два основных направления. Это экологические меры профилактики и лечение астенопии - офтальмологические меры.

К первым относят соблюдение норм освещения в помещении, правильном расположении мониторов, рациональное использование мебели, режим сна и отдыха.

Ко вторым:

- рациональную оптическую коррекцию рефракционных, аккомодационных и бинокулярных нарушений,
- специальные цветные покрытия для очковых линз,
- медикаментозные средства,
- домашние упражнения, восстанавливающие аккомодацию
- аппаратное лечение,

- диплоптику.

В нашем исследовании наиболее актуально рассмотреть способы аппаратной профилактики и коррекции астиопии аккомодационной формы, так как она по статистике наиболее часто встречающаяся форма у подростков.

наиболее часто используются методы: лазеростимуляции, магнитостимуляции, цветоимпульсная терапия, акупунктурный массаж.

Предложенный аппарат для воздействия на биологически активные точки человека, ответственные за работу органов зрения. Воздействие обеспечивается вибрацией и давлением, которые обеспечиваются силиконовыми шинами, расположенными в точках акупунктурного воздействия. Так же по периметру глазницы располагаются элементы, обеспечивающие мягкий прогрев кожи, что в свою очередь дает расслабляющий эффект. Вибрационный массаж точек осуществляется при давлении от 0 до 32 кПа, температура мягкого прогрева составляет 38-43 С, частота вибрации составляет 40-100 Гц.

Данное воздействие на точки оказывает стимулирующее действие на кровоток и лимфоток, ускоряя тем самым доставку кислорода к глазным мышцам, окологлазным тканям и нервным окончаниям. В результате чего нормализуется тонус мышц, улучшается четкость зрения, проходят симптомы астиопии. Мягкий прогрев так же обладает эффективным восстанавливающим действием, усиливая кровоток в месте воздействия.

Время сеанса составляет 6 минут. Для выраженного профилактического действия рекомендовано использование прибора три раза в день.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. пластиковая оправа для очков с толщиной ободка 0,7 см;
2. натуральная кожа толщиной 0,3 см (для обкладки нагревателя);
3. одна плата Arduino UNO;
4. два терморезистора; Q 1`
5. 11 штук вибромоторов;
6. 2 резистора;
7. нагреватель;
8. транзистор.

Для достижения цели исследования был проведен эксперимент. В исследовании приняли участие учащиеся 9-11 классов МБОУ г. Мурманска «Мурманского международного лицея» в количестве 70 человек. при этом нами были выделены однородные по возрастному составу группы: контрольная (28 человек) без применения аппарата и основная (42 человека), применявшая в течение семи дней аппарат.

Первый этап состоял в комплексном исследовании состояния органа зрения и включал три направления.

1. Клиническое направление основывалась на измерении остроты зрения вдаль, рефракции, измерении внутриглазного давления, а так же определении отрицательных резервов аккомодации. Все медицинские манипуляции проводились медицинской сестрой МБОУ г. Мурманска «Мурманского международного лицея» Староста Г.В. на базе медицинского пункта МБОУ г. Мурманска ММЛ и ГОБУЗ «Поликлиника № 4».
 2. Функциональное направление основывалось на измерении частотно-контрастных характеристик зрительной системы.
 3. Применение субъективных опросников, являвшихся одним из ведущих направлений при оценке выраженности синдрома зрительной астенопии у учащихся. При этом применялись анкеты, направленные на оценку частоты встречаемости и выраженности основных симптомов зрительной астенопии.
- Исследование субъективного показателя «качества зрительной жизни».

В ходе исследования выполнено ряд апробаций:

1. исследовалось влияние аппарата на группу учащихся, использующих индивидуальный прибор в течение 10 дней;
2. повторное исследование двух групп через 1 месяц для исследования сохранности эффекта использования прибора.

Использование аппарата осуществлялось десятидневным курсом по два сеанса за учебный день продолжительностью 6 минут. Входе использования аппарата осуществлялся в 12 точках вибро-пнемо массаж щупами из силикона в режиме 28 кПа с частотой 62 кГц, а также по контуру глазницы осуществлялся мягкий подогрев в режиме 40С.

Сравнительная оценка эффективности применения аппарата показала существенные преимущества его использования учащимися в течение учебного дня, выражающаяся в достоверно значимом повышением остроты зрения в даль (на 0,08 относительных единиц), резервов аккомодации (на 0,5 диоптрия, а так же снижения внутриглазного давления на 1,9%), а так же субъективных показателей качества зрительной жизни (на 9,8 %), а так же снижение синдрома зрительной астенопии в 2,7 раза. Приложение 1.

Выявление положительной динамики может быть объяснима, исходя из указанных в литературе (Аникина Е.А, Орбачевского Л.С., Сидоренко Е.И.) основных механизмов стимуляционного воздействия на биологически активные точки головы.

Второе комплексное исследование сохранности эффекта через один месяц будет произведено в период с 01.11.2021 по 10.11.2021.

Поэтому данные второго этапа позволят определить частоту применения предложенного аппарата.

Заключение

Многие специалисты - Г. И. Куценко, И. М. Харисова, С. Г. Ахмерова, А. Б. Косолапов, Е. Б. Макарова, пришли к мнению, что интенсификация учебного процесса, увеличение нагрузки на сенсорные системы в процессе обучения, нарастание объема информации, гиподинамия, пассивные формы отдыха, повышение требований к качеству подготовки школьника приводит к росту заболеваний, в том числе и органов зрения. Многими авторами выявлено, что у людей, имеющих ту или иную степень астенопии, страдает не только зрительный анализатор, но и психика, у них происходит недополучение необходимой информации.

Предложенный аппарат для воздействия на биологически активные точки человека, ответственные за работу органов зрения. Воздействие обеспечивается вибрацией и давлением, которые обеспечиваются силиконовыми шинами, расположенными в точках акупунктурного воздействия. Так же по периметру глазницы располагаются элементы, обеспечивающие мягкий прогрев кожи, что в свою очередь дает расслабляющий эффект. Как показали первые апробации, проведенные в ходе исследования, эффективность использования приводит к повышению качества зрительной жизни.

Наше исследование носит пролонгированный характер. В дальнейшем планируется провести комплексное исследование сохранности эффекта через один месяц для определения частоты применения предложенного аппарата.

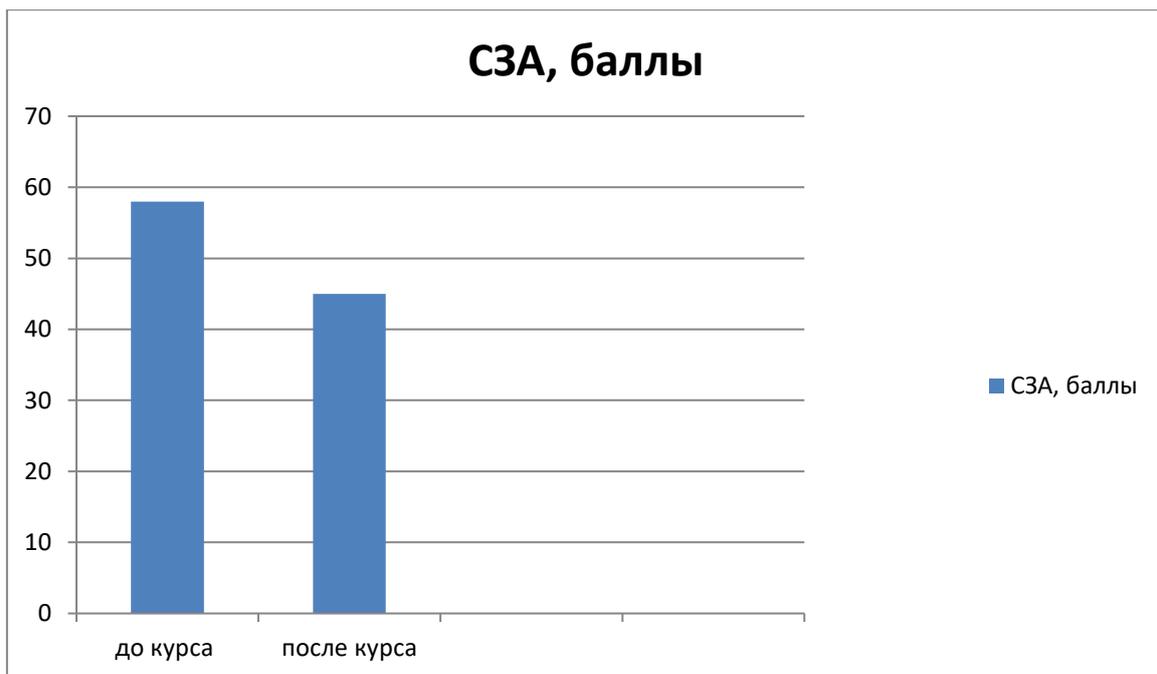
Список литературы

1. Воронцова Т. Н. Результаты медикаментозной терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей и студентов // Российский офтальмологический журнал. — 2016. — Т. 9, № 2. — С. 18-21.
2. Дашевский А. И. О корреляциях основных элементов анатомо-оптической системы глаз [Текст] / А. И. Дашевский // Офтальмол.журн. 1982 № 7 С. 432-435.
3. Егорова Т. С. КЧСМ в определении зрительной работоспособности слабовидящих школьников [Электронный ресурс] / Т. С. Егорова, К. В.Голубцов // Информационные процессы: электрон, журн. 2002Т. 2, № 1 С. 106-110. Режим доступа: www.jipr.ru.

4. Махова М.В., Страхов В.В. Взаимосвязь аккомодографических и субъективных диагностических критериев различных нарушений аккомодации. Российский офтальмологический журнал. 2019;12(3):13–19. DOI: 10.21516/2072-0076-2019-12-3-13-19
5. Овечкин И.Г., Першин К.Б., Антонюк В.Д. Функциональная коррекция зрения. СПб.: АСП; 2003

Приложение 1.

Субъективная оценка выраженности синдрома зрительной астенопии (СЗА, М-+, балла) до и после применения аппарата в основной группе



Качество зрительной жизни (КЗЖ, М-+, баллы)
до и после применения аппарата в основной группе

