



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АККОМОДАЦИОННО-РЕФРАКЦИОННУЮ СИСТЕМУ ГЛАЗА

УДК 617.7

Шакула А.В.: главный научный сотрудник, д.м.н., профессор;

Емельянов Г.А.: соискатель, к.м.н.,

Щукин С.Ю.: соискатель, к.м.н.

ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России», г. Москва, Россия

Поликлиника ОАО «Газпром», г. Москва, Россия

Введение

Одной из ведущих функций, определяющих жизнедеятельность человека, является аккомодация, обеспечивающая видение предметов, находящихся на разных расстояниях. Механизм данной функции связан с сокращением цилиарной мышцы глаза, приводящих к расслаблению цинновых связок хрусталика с последующим изменением его кривизны, что проявляется динамическим изменением оптической системы глаза и в целом обеспечивает зрительно-пространственную ориентировку и выполнение собственной зрительной деятельности. Представляется очевидным, что аккомодационная система зрительного анализатора занимает особое место с позиций качества и надежности профессиональной деятельности у лиц зрительно-напряженного труда, так как аккомодационные нарушения могут приводить к существенному снижению зрительной работоспособности, вплоть до отказа от выполнения зрительной работы [1].

Согласно современным представлениям, аккомодация является многосторонним процессом, зависящим как от базовых офтальмологических показателей (прежде всего рефракции), так и от состояния собственно цилиарной мышцы глаза, иннервация которой происходит под действием парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы. При этом ведущими формами нарушений аккомодации (согласно МКБ – 10, раздел Н 52.5) являются спазм и парез. Применительно к методам коррекции нарушений аккомодации следует подчеркнуть два принципиальных направления – специфическое и неспецифическое. Специфическое воздействие на аккомодационный аппарат зрительного анализатора подразумевает комплекс методов, имеющих в основе положительного эффекта непосредственное влияние на орган зрения, неспецифическое воздействие основывается на применении альтернативных методов медицинской реабилитации, имеющих, как правило, «точку приложения» в шейно-воротниковой области, определяющей первичную вегетативную иннервацию цилиарной мышцы глаза [2].

В рамках научного обзора нами рассматривались следующие наиболее часто применяемые методы специфического физиотерапевтического воздействия

на аккомодационно-рефракционную систему глаза – низкоэнергетическое лазерное излучение, магнитотерапия, электростимуляция, локальная баротерапия, а также комплексное применение указанных методов.

Низкоэнергетическое лазерное излучение более 20 лет с успехом используется в офтальмологической практике [3]. При этом выявлены оптимальные (энергетические, спектральные, пространственно-временные) характеристики излучения, которые позволяют с максимальной эффективностью и безопасностью осуществлять зрительную стимуляцию. Низкоэнергетическое лазерное излучение вызывает в тканях и органах различные эффекты, связанные с непосредственным и опосредованным действием электромагнитных волн оптического диапазона. Непосредственное действие проявляется в изменении объема тканей, подвергшихся облучению. При этом, лазерное излучение взаимодействует с фотодетекторами, запуская весь комплекс фотофизических и фотохимических реакций. Помимо фотодетекторов, на прямое воздействие электромагнитных волн реагируют также и различные молекулярные образования, в которых происходит нарушение слабых атомно-молекулярных связей, что, в свою очередь, дополняет и усиливает эффект непосредственного влияния лазерного облучения. Опосредованное действие связано, либо с трансформацией энергии излучения, и ее дальнейшей миграцией, либо с передачей этой энергии или эффекта от ее воздействия различными путями и способами. Основными проявлениями этого действия могут быть переизлучение клетками электромагнитных волн, передача эффекта воздействия низко-энергетического лазерного излучения через жидкие среды организма [4, 5, 6].

В настоящее время в клинической практике наибольшее распространение получили газовые лазеры: гелий – неоновый (длина волны 0,63 мкм) и гелий – кадмиевый (длина волны 0,44 мкм), а также полупроводниковые инфракрасные лазеры (длина волны 0,78; 0,85; 1,3 мкм). Практикуются, в основном, два методических подхода к их применению: непосредственное облучение элементов глазного яблока лазерным излучением и воздействие отраженным лучом на нервно – рецепторный аппарат зрительного анализатора. В первом случае с помощью специальных устройств (аппа-

раты «АОЛ-1», «ЛАСТ-1», «ЛОТ-01» и др.) производится прямое облучение оболочек глаза гелий – неоновым или инфракрасным лазером (МАКДЭЛ-00.00.09). При втором методическом подходе воздействие осуществляется посредством наблюдения лазерного спекла («ЛАР-2», «Сокол» «Спекл» и др.) [7].

Рассматривая первое направление, применение низкоэнергетических лазерных технологий, следует отметить, что ведущее место занимает метод бесконтактного транссклерального инфракрасного облучения цилиарной мышцы глаза с использованием аппарата «МАКДЭЛ-00.00.09». Проведенные морфологические исследования цилиарного тела при воздействии данного типа лазера позволили заключить, что во все сроки наблюдений при различных дозах излучения в оболочках глазного яблока не наблюдалось каких-либо деструктивных изменений, что свидетельствует о безопасности лазерного воздействия. В тоже время дозы малой мощности усиливают пролиферативную и биосинтетическую активность соединительно тканых компонентов цилиарного тела, что гистохимически подтверждалось интенсивным накоплением свободных гликозаминогликанов в основной цементирующей субстанции соединительной ткани цилиарного тела. Воздействие на цилиарную мышцу осуществляется бесконтактно транссклерально. Курс лечения обычно составляет 10 сеансов продолжительностью по 2–7 мин в зависимости от уровня мощности воздействия. Проведенные клинические исследования показали, что лазерная стимуляция цилиарного тела оказывает выраженное положительное влияние на процесс аккомодации, что выражалось увеличением положительной части относительной аккомодации и достижения данного показателя уровня, который соответствует нормальным показателям. Наряду с этим, выявлено улучшение работоспособности цилиарной мышцы (по данным эргографического исследования), а также увеличение реографического коэффициента. Важно при этом подчеркнуть результаты реоциклографического исследования, которые показали, что объем крови в сосудах цилиарного тела после курса лазерной стимуляции устойчиво увеличивается, т.е. улучшается кровоснабжение цилиарной мышцы и, следовательно, ее функция. Кроме того, важно подчеркнуть, что аппарат «МАКДЭЛ-00.00.09» отличается малыми габаритами и весом при широком спектре профилактических возможностей, не требует специального помещения и ухода. Возможно использование аппарата средним медицинским персоналом по рекомендации врача-офтальмолога [8,9,10,11].

Лазерный спекл представляет собой картину «зернистости», формирующуюся в результате микроинтерференции при освещении когерентным светом шероховатой поверхности. Спекл-структура – это тест, варибельность свойств которого существенно зависит от способов его формирования. Методом, оптимальным для дифференцированных спеклов, наиболее отвечающих задачам офтальмологии, является формирование их с помощью лазерно-оптической системы, построенной по модульному принципу, который реализуется комбинациями низкоэнергетического лазера с оптическими, растровыми и механическими сменными модуляторами. В целях стимуляции аккомодации наиболее показаны диффузный, ориентировочный, точечный и перифе-

рийный виды спеклов. При этом в зависимости от индивидуальных показателей аккомодации и субъективных жалоб лечебные мероприятия проводятся избирательно на определенном расстоянии от источника излучения – 5 м (зона дальнего видения), 1 м (зона относительного покоя аккомодации) и 33 см (зона ближнего видения). Важно подчеркнуть, что спеклы применяются, в основном, для функционального лечения аккомодационных нарушений, достоинством которого являются сочетание специфичности и адекватности стимула, возможность дозированного предъявления стимула допороговой величины, широкие возможности индивидуализации воздействия в зависимости от ведущего нарушения зрительных функций, а также проведение сеанса одновременно несколькими пациентам [12,13].

Магнитотерапия. Применительно к офтальмологической практике установлено, что магнитные поля обладают выраженным противовоспалительным, анальгезирующим и противоотечным действием. Исходя из особенностей механизма действия магнитного поля, магнитотерапию следует назначать для купирования воспаления и снятия отека, рассасывания инфильтратов, экссудатов и крови, ускорения обменных процессов, улучшения кровообращения (особенно микроциркуляции), оживления трофики и лучшего заживления роговичных ран. Однако, не менее важным направлением применения магнитотерапии в офтальмологической практике является улучшение трофики тканей, что рассматривается рядом авторов как предварительный этап физиотерапевтической коррекции перед воздействием основного физического фактора (низкоэнергетического лазерного излучения), особенно при близорукости средней и высокой степени, при которых альтернативные методы (к примеру, местная баротерапия) могут являться фактором риска возникновения серьезных осложнений на глазном дне [14,15,16,17].

Электростимуляция органически входит в структуру лечения глазной патологии и предполагает воздействие слабыми импульсами электрического тока определенной структуры и последовательности на сенсорный и нервно-мышечный аппараты глаза. При этом в основе эффекта лежит восстановление работоспособности мышечных волокон вследствие активации процессов регенерации внутри мышечных клеток. Вначале применяли чрезкожную электростимуляцию, при которой активный электрод накладывали либо на верхнее веко пациента, либо на закрытые веки, а индифферентный электрод с большой контактной поверхностью крепят на предплечье. Опыт применения данного метода показал его достаточную эффективность, однако, представляется очевидным значительная отдаленность стимулирующего аппарата от аккомодационной мышцы. В дальнейшем был разработан метод трансконъюнктивальной электроофтальмоэлектростимуляции, характерным признаком которого являлось наложение активного электрода непосредственно на конъюнктиву глазного яблока после предварительной его анестезии. Вследствие этого обеспечивалась оптимальная плотность электрического тока минимальными параметрами за счет его концентрации непосредственно на области воздействия. Проведенные исследования показали достаточную стабильность лечебного эффекта. Однако наложение линзы-электрода непосредственно на

глаз приводило в ряде случаев к неблагоприятным изменениям со стороны роговицы, кроме того дозировка воздействия осуществлялась по субъективным ощущениям, что в целом снижало общий эффект стимуляции [18, 19, 20].

Локальная баротерапия. Данный метод проводится с целью улучшения периферического кровообращения, ускорения тока крови, развития коллатерального кровообращения, уменьшения спазма сосудов, улучшения трофики тканей применяется ряд аппаратов, использующих воздушные волны, как средство массажного воздействия. Этот вид массажа получил название пневмомассажа или вакуумного массажа и рядом исследователей была отмечена его высокая терапевтическая эффективность при лечении различных заболеваний. На протяжении последних десятилетий в нашей стране и за рубежом разработан ряд методик массажа глаз путем компрессии и вакуумирования, однако эти методы не нашли достаточно широкого применения в офтальмологии вследствие их несовершенства или отсутствия надежных аппаратов для выполнения пневмомассажа. Все они имеют примерно одинаковую схему строения: компрессор, блок управления и пластмассовые очки с соответствующими подводками. Некоторая особенность заключается в том, что в последнее время разрежение, которое создается перед глазным яблоком модулируется по частоте и амплитуде. Так, например, в «Аппарате для вакуумного массажа офтальмологическом» применяются частоты инфразвукового диапазона (до 4 Гц). Проведенными исследованиями было установлено благотворное влияние инфразвукового пневмомассажа на генеро- и гидродинамику глаза, а также оксигенацию тканей. В целом данный метод можно рассматривать как дополнительный в комплексной стимуляции органа зрения, позволяющий осуществить «подготовку» (улучшение кровоснабжения, питания) аккомодационной мышцы глаза к воздействию основных методов стимуляции [21, 22].

Анализ литературных данных указывает на целесообразность комплексного подхода к проведению физиотерапевтического воздействия на аккомодационно-рефракционную систему глаза, так как, по мнению ряда авторов воздействие одиночного физического фактора не может рассматриваться с позиций «идеального» метода стимуляции [23, 24, 25]. В этой связи несомненный практический интерес представляют исследования, касающиеся оценки эффективности применения комплексной методики физиотерапевтической (функциональной) стимуляции при аккомодационно-рефракционной патологии. Несмотря на различия применяемых методов, все работы являются отражением следующего направления – объединить в одну схему различные пути воздействия на основные звенья патогенеза рефракционных нарушений. Значительное число работ посвящено комбинированным способам лечения: электростимуляция и магнитотерапия [26]; лазер-стимуляция и тренировок аккомодации [27, 28, 29]; магнитотерапии, тренировок аккомодации и применения мягких циклоплегиков [30]; лазер и электростимуляции, магнитотерапии и фотостимуляции с медикаментозным и курортным лечением [31], лазер-стимуляции инфракрасным и гелий-неоновым лазерами и баротерапии [32].

Достаточно высокая эффективность стимулирующей терапии позволила применять комплексную методику физиотерапевтического воздействия (низкоэнергетическое лазерное излучение, магнитотерапия или локальная баротерапия) при пресбиопии [33, 34], а также в практике медицинского (офтальмологического) обеспечения спецконтингента операторов зрительного профиля – летного и инженерно-технического состава гражданской и военной авиации [35, 36, 37], военных специалистов – операторов электронных средств отображения информации [38], профессиональных спасателей [39, 40], сотрудников правоохранительных органов [41], а также профессиональных пользователей персональных компьютеров с явлениями компьютерного зрительного синдрома [42, 43, 44]. При этом, обобщая представленные результаты, нельзя не согласиться с мнением авторов работ [45, 46, 47] о необходимости выработать критерии комплексной эффективности применяемых методов, основанные на возможности стимуляции на максимальное количество звеньев патогенеза, безопасность воздействия и продолжительность его «последствия», стабилизация лечебного эффекта, а также возможность индивидуального подхода, причем последний является ведущим в определении тактики лечения.

Таким образом, представленные результаты научного обзора позволяют сформулировать следующие основные заключения:

- проблема аккомодационно-рефракционных нарушений является в настоящее время одной из ведущих в практике «восстановительной» офтальмологии в связи с высокой частотой возникновения у операторов различных видов зрительно-напряженного труда и влияния на зрительную работоспособность и профессиональное долголетие;
- физиотерапевтическая коррекция аккомодационно-рефракционных нарушений должна выполняться комплексно с учетом разнонаправленных и эффективных методов воздействия;
- наиболее эффективным методом физиотерапевтического воздействия (применительно к коррекции аккомодационно-рефракционных нарушений) признается в настоящее время низкоэнергетическое лазерное излучение – прямое в виде непосредственного воздействия на цилиарную область глаза и отраженное – в виде лазерных спеклов, а также магнитотерапия, рассматриваемая рядом авторов как предварительный этап физиотерапевтической коррекции перед воздействием основного физического фактора (низкоэнергетического лазерного излучения), особенно при близорукости средней и высокой степени, при которых альтернативные методы (к примеру, местная баротерапия) могут являться фактором риска возникновения серьезных осложнений на глазном дне;
- применение комплексной физиотерапевтической стимуляции обеспечивает достаточно эффективную коррекцию нарушений как при патологических состояниях рефракции или аккомодации, так и при функциональных нарушениях (в том числе у лиц без патологии органа зрения), возникающих у человека-оператора в процессе длительной и интенсивной зрительной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волков В.В. Психофизиология зрительного процесса и методы его изучения // Клиническая физиология зрения. - Москва: Русомед, 1993. - С. 158–179.
2. Восстановительная офтальмология (под ред. А.Н. Разумова, И.Г. Овечкина). - Москва: издательство Воентехиниздат. - 2006. - 96 с.
3. Линник Л.А. Лазерная терапия в офтальмологии // Офтальмол. журн. - 1985. - Т.6, №8. - С. 451–455.
4. Манько О.М. Применение метода бесконтактной транссклеральной лазерстимуляции цилиарной мышцы при лечении миопии. // Офтальм - инфо. - 2003. - вып. 8. - С. 10–14.
5. Орбачевский Л.С., Першин К.Б., Пасечный С.Н. Некоторые аспекты применения низкоэнергетических лазеров в офтальмологической практике // Лазер информ. - 2002. - Т.1, №5-6. - С. 11–14.
6. Аникина Е.Б., Орбачевский Л.С., Шапиро Е.Ш. Низкоинтенсивные лазерные технологии в офтальмологии. // Лазерная медицина. - 1997. - т.1, вып.2. - С.4–11.
7. Першин К.Б., Арутюнова О.В., Манько О.М., Сравнительная оценка эффективности низкоэнергетической лазерной терапии применительно к задачам авиационной офтальмологии // Новые лазерные технологии в медицине: сб. научн. трудов. - Калуга, 2002. - С. 114.
8. Журавлева Л.А. Опыт применения метода бесконтактной транссклеральной лазерстимуляции цилиарной мышцы при лечении миопии. // VIII съезд офтальмологов: тез. докладов. - Москва, 2005. - С. 720.
9. Пасечный С.Н. Современные низкоэнергетические лазерные методы восстановительного лечения в офтальмологии // Новые технологии восстановительной офтальмологии и курортологии: материалы VIII Междун. Форума. - Москва, 2002. - С. 36–37.
10. Арутюнова О.В. Роль лазерных методов в физиотерапевтическом лечении аномалий рефракции. // V Всероссийский съезд физиотерапевтов и курортологии: труды съезда. - Москва, 2002. - С. 255–256.
11. Шакула А.В., Кожухов А.А., Елькина Я.Э. Современное оборудование для лазерной стимуляции органа зрения // Современные технологии восстановительной офтальмологии: тезисы 10-ой Международной конференции. - Сочи, 2008. - С. 281–282.
12. Шаповалов С.Л., Александров А.С. Материалы к проблеме зрительного утомления у операторов видеодисплейных терминалов. - М.: ГКВГ им. Академика Н.Н. Бурденко, 1999. - 174 с.
13. Шаповалов С.Л., Милявская Т.И., Александров А.С. Лазерная стробоскопия в офтальмологической диагностике и плеоптическом лечении. - М., 2003. - 114 с.
14. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных, постоянных и переменных магнитных полей. // Биоэффекты магнитных полей. - 1996. - Т.41. - Вып. 1. - С. 224–232.
15. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения. - 3-е изд. перераб., доп. - СПб.:Балтика, 2002. - 326 с.
16. Скринник А.В., Моисеева Н.Н. О применении магнитных полей в офтальмологии // Офтальмол. журн. - 1990. - Т.7, №8. - С. 492–496.
17. Скрипка В.К. Лечение спазмов аккомодации электромагнитом // Магнитобиология и магнитотерапия. - Витебск, 1990. - С. 240–241.
18. Рябцева А.А. Электростимуляция и магнитотерапия в лечении спазма аккомодации и профилактики прогрессирования миопии у детей и подростков. / А.А. Рябцева, М.Ю. Герасименко, М.М. Савина // Медицинская техника. - 2002. - Т.1, №6. - с. 27-29.
19. Оковитов В.В. Трансконъюнктивальная электроофтальмоимпульсная стимуляция в медицинской и профессиональной реабилитации летного состава с аномалиями рефракции // Воен.- мед. журн. - 1997. - №3. - С. 58–61.
20. Оковитов В.В. Методы физиотерапии в офтальмологии. - Москва: ЦВНИАГ, 1999. - 158с.
21. Веллер И.А. Эффективность местной баротерапии в офтальмологии // Офтальмол. журн. - 1995. - №6. - С. 346–348.
22. Сидоренко Е.И., Зеликман М.Х., Каплина А.В. Изменение тканей глаза при местном воздействии на него инфразвука // Офтальмол. журн. - 1998. - №2. - С. 109–111.
23. Пасечный С.Н. Разработка медицинских и организационных принципов работы специализированного кабинета функциональной стимуляции зрительного анализатора авиационных специалистов: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. - М, 2003. - 26с.
24. Заворотная С.В. Разработка методики физиотерапевтической коррекции функциональных проявлений синдрома зрительной астенопии: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. / С.В. Заворотная. - Москва, 2004. - 24с.
25. Овечкин И.Г., Арутюнова О.В., Манько О.М. Пасечный С.Н. Физиотерапевтическое лечение прогрессирующей близорукости с позиций «идеального метода» стимуляции органа зрения. // Современные технологии восстановительной офтальмологии и курортологии. Труды V Международной конференции. - Сочи, 2002. - С.317–319.
26. Савина М.М. Эффективность электростимуляции и магнитотерапии в лечении и профилактике миопии. дисс. ... канд. мед. наук. - Москва, 2002. - 23 с.
27. Кожухов А.А., Елькина, Г.А., Емельянов Г.А. Физиотерапевтическая коррекция функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с аномалиями рефракции // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. - 2008. - Т.3, №1. - С. 128-129.
28. Нгуен Тхи Минь Комбинированный метод лечения миопии слабой и средней степени у детей. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. - Москва, 2002. - 27 с.
29. Осман Шерго Осман Отдаленные результаты комплексного лечения прогрессирующей близорукости: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. - М, 2002. - 24 с.
30. Колотов М.Г. Объективный аккомодационный ответ при миопии и возможности его оптимизации: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. - Москва, 1999. - 21 с.
31. Дотдаева А.Ш., Либман Е.С., Чотчаева М.Д. Потенцирование медикаментозной терапии у детей с миопией курортными факторами Кисловодска // Кардиология 2003: материалы 5-го Всероссийского форума. - Москва, 2003. - С. 23.
32. Заворотная С.В., Овечкин И.Г., Клюваева Т.Ю. Функциональная коррекция зрения при близорукости, осложненной синдромом зрительной астенопии // науч.-практ. конф. Комбинированная и сочетанная патология: проблемы диагностики и лечения: тез. докладов. - Москва, 2003. - С. 23–24.
33. Елькина Я.Э. Возможности функциональной коррекции зрения при пресбиопии // Современные технологии восстановительной офтальмологии: тезисы докладов 10-ой Международной конференции. - Сочи, 2008. - С. 115–116.
34. Елькина Я.Э. Исследование эффективности функциональной коррекции зрения у пациентов с пресбиопией // Всероссийский научный форум по восстановительной офтальмологии, лечебной физкультуре, спортивной медицине и физиотерапии «РеаСпоМед-2008»: материалы форума. - Москва, 2008. - С. 83.
35. Арутюнова О.В., Манько О.М., Овечкин И.Г. Профилактика компьютерного синдрома зрительной астенопии на основе лазерных методов физиотерапевтического воздействия // Физические факторы и здоровье человека: труды V Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов и Российского научного форума. - Москва, 2002. - С. 254–255.
36. Арутюнова О.В., Манько О.М., Пасечный С.Н. Комплексная методика «оперативной» и «долговременной» коррекции функциональных расстройств зрения у авиационных специалистов // Медицина труда и промышленная экология. - 2002. - Т.1, №6. - С. 32–35
37. Оковитов В.В. Методы восстановительной физиотерапии близорукости у летного состава ВВС. // Военно-медицинский журнал. - 2002. - Т.323, №4. - С. 54–57.
38. Овечкин И.Г. Восстановление профессионального зрения военных специалистов в условиях многопрофильного реабилитационного центра // Военно-медицинский журнал. - 2000. - Т.1, №1. - С. 34-38.
39. Гундорова Р.А., Галчин А.А. Диагностика и коррекция нарушений зрительной системы у профессиональных спасателей // Вестник восстановительной офтальмологии. - 2010. - Т.1, №3. - С. 14–16.
40. Гундорова Р.А., К вопросу о выборе методов функциональной коррекции зрения специалистов, выполняющих профессиональные обязанности в чрезвычайных условиях деятельности // Функциональные методы диагностики и лечения рефракционных нарушений: материалы международной научно-практической офтальмологической конференции. - Москва, 2010. - С. 82–84.
41. Манько О.М. Экспериментально-теоретическое обоснование и разработка комплекса мероприятий по восстановлению функционального состояния зрительного анализатора сотрудников ОМОН, выполняющих служебные обязанности в чрезвычайных ситуациях: автореферат дисс. ... докт. мед. наук. - Москва, 2003. - 44 с.
42. Овечкин И.Г., Трубилин В.Н., Рагимова Н.Р. Научное обоснование комплексной коррекции компьютерного зрительного синдрома в соответствии с базовыми положениями концепции «охраны здоровья здоровых» в Российской Федерации // Вестник восстановительной офтальмологии. - 2010. - №6. - С. 2–4.

43. Овечкин И.Г., Рагимова Н.Р. Комплексная физиотерапевтическая профилактика прогрессирования близорукости у лиц с явлениями компьютерного зрительного синдрома // «Профессиональное здоровье и качество жизни» (тезисы межд. симпозиума).- Сингапур. -2010. -С. 83–84.
44. Рагимова Н.Р. Физиотерапевтическая коррекция компьютерного зрительного синдрома // Военно-медицинский журнал.-2011.- Т.332, №1. - С. 60–61.
45. Овечкин И.Г. Функциональная коррекция зрения / И.Г. Овечкин, К.Б. Першин, В.Д. Антонюк - Санкт-Петербург: АСП., 2003. - 96 с.
46. Шакула А.В., Кожухов А.А., Елькина Я.Э. Применение низкоэнергетического лазерного излучения в восстановительной офтальмологии: показания, методы, эффективность // Вестник восстановительной медицины. - 2008. - Т.1, №2. - С. 14–17.
47. Кожухов А.А., Емельянов Г.А. Лазерная коррекция функциональных нарушений зрения у операторов зрительно-напряженного труда с близорукостью // Новые технологии в офтальмологии: материалы Международной научно-практической конференции. - Казань, 2008. - С. 133–135.

РЕЗЮМЕ

Авторами проведен обзор научных публикаций по проблеме физиотерапевтической коррекции аккомодационно-рефракционных нарушений, возникающих в практике восстановительной офтальмологии. Анализ литературных данных указывает, что физиотерапевтическая коррекция должна выполняться комплексно с учетом разнонаправленных и эффективных методов воздействия, ведущими из которых является прямое и отраженное низкоэнергетическое лазерное излучение. применение комплексной физиотерапевтической стимуляции обеспечивает достаточно эффективную коррекцию нарушений как при патологических состояниях рефракции или аккомодации, так и при функциональных нарушениях (в том числе у лиц без патологии органа зрения), возникающих у человека-оператора в процессе длительной и интенсивной зрительной деятельности.

Ключевые слова: аккомодация, рефракция, физиотерапия глаза, низкоэнергетическое лазерное излучение, магнитотерапия, локальная баротерапия.

ABSTRACT

The authors review the publications on the issue of physical therapy-refractive accommodative correction of violations occurring in the practice of restorative ophthalmology. Analysis of the literature indicates that physical therapy adjustments should be done comprehensively, taking into account different directions and effective methods of influence, the leading of which is the direct and reflected a low-energy laser. application of complex physical therapy provides enough stimulation effective correction of violations as in pathological states of refraction or accommodation, and in functional disorders (including those without pathology of the vision), brought by a human operator during long and intensive visual activity.

Keywords: accommodation, refraction, physical therapy, eye, low-energy laser, magnetic therapy, local aeropiezotherapy.

Контакты:

Шакула Александр Васильевич. E-mail: shakula-av@mail.ru
Емельянов Григорий Алексеевич. E-mail: P.rozrenie@mail.ru
Щукин Станислав Юрьевич. E-mail: fako@mail.ru