

ЦВЕТОВАЯ СВЕТОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ НЕКОТОРЫХ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

М.Ю. Готовский, С.И. Федоренко

Центр интеллектуальных медицинских систем «ИМЕДИС» (г. Москва)

Color light therapy in treatment and rehabilitation of neurological diseases

M.Yu. Gotovskiy, S.I. Fedorenko

Center of intellectual medical systems «IMEDIS» (Moscow, Russia)

РЕЗЮМЕ

В обзоре рассмотрены клинические результаты применения цветовой светотерапии различного спектрального состава в лечении некоторых неврологических заболеваний: черепно-мозговая травма, хроническая ишемия головного мозга и компрессионно-ишемические невропатии, а также на этапе ранней медицинской реабилитации с целью коррекции постинсультных когнитивных отклонений в результате нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу. Анализ результатов клинических наблюдений показал достоверное улучшение объективных клиничко-лабораторных показателей и качества жизни пациентов в результате применения цветовой светотерапии в лечении неврологических болезней и позволил выявить особенности лечебного действия светотерапии различными длинами волн, свидетельствующие о преимуществе применения зеленого света с длиной волны 540 ± 20 нм. В рассмотренных исследованиях не было выявлено побочных эффектов цветовой светотерапии.

Ключевые слова: цветровая светотерапия, неврологические заболевания, медицинская реабилитация, оптическое некогерентное излучение видимого диапазона, светодиоды, зоны и точки кожи.

RESUME

The article reviews clinical results of application of color light therapy with different spectrum in treatment of neurological diseases: traumatic brain injury, chronic cerebral ischemia and compression-ischemic neuropathies as well as early medical rehabilitation for correction of post-stroke cognitive disturbances as result of cerebral blood circulation disturbances by ischemic type. Analysis of clinical observations showed significant improvement of objective clinical and laboratory parameters and quality of life of patients as result of color light treatment of neurological diseases and allowed to reveal peculiarities of therapeutic effects achieved by application of light with various wavelength, pointing out advantages of green light with wave length 540 ± 20 nm. No side affects of color light therapy were reported in reviewed articles.

Keywords: color light therapy, neurological diseases, medical rehabilitation, optic noncoherent light emission, light emitting diode, zones and points of skin.

ВВЕДЕНИЕ

Электромагнитные излучения оптического диапазона были и до настоящего времени остаются наиболее распространенным лечебным физическим фактором. В качестве определения метода, использующего свет различного спектрального состава при лечении тех или иных заболеваний, в настоящее время применяются различные термины, такие как: светолечение, фототерапия, спектральная фототерапия, фотохромотерапия, селективная фотохромотерапия, светотерапия, световая терапия, цветровая светотерпия, квантовая те-

рапия и некоторые другие [1, 2]. Сложившиеся представления позволяют считать, что наиболее объективно роль видимого света в его лечебном применении отражает термин «цветовая светотерапия», который и будет использоваться в дальнейшем.

Цветовая светотерапия рассматривается как воздействие искусственным светом различного спектрального состава на кожу тела человека (в том числе на зоны и точки кожи) с целью получения лечебного эффекта на местном, органном, системном или организменном уровнях. В цветовой светотерапии использует-

ся часть электромагнитного спектра с длиной волны от 400 нм до 740 нм, которая воспринимается глазом человека в виде зрительного ощущения, соответственно, от фиолетового до красного света. С увеличением длины волны красный свет переходит в невидимое ИК-излучение, занимающее спектральную область между нижней границей красного видимого света и радиочастотным излучением. В свою очередь ИК-диапазон условно подразделяется на три области: ближнюю – от 740 нм до 2,5 мкм, среднюю – от 2,5 до 50 мкм и дальнюю – от 50 до 2000 мкм. В последнее время в немедикаментозной терапии получило широкое распространение применение видимого света в сочетании с ИК-излучением в ближней области, которое оказывает более выраженный лечебный эффект.

Сравнительный анализ аппаратных средств цветовой светотерапии позволил оценить технические принципы построения, реализацию и характеристики некоторых терапевтических устройств [7].

В качестве источников оптического излучения в цветовой светотерапии применяются светоизлучающие диоды (светодиоды), которые используются в виде отдельных зондов или объединены в матрицы, состоящие из расположенных в несколько рядов светодиодов [3–6]. Так, например, базовый вариант фотонной матрицы А. Коробова и В. Коробова серии «Барва-Флекс» размерами 190 × 98 × 15 мм состоит из 24 светодиодов, расположенных в 4 ряда по 6 диодов в каждом [5, 6]. Фотонные матрицы «Барва-Флекс» в зависимости от входящих в их состав светодиодов позволяют создавать излучение в любой части видимого диапазона спектра с длинами волн от 400 до 660 нм, а также и в ИК-диапазоне вплоть до 1000 нм. Фотонные матрицы предназначены для облучения определенных участков или зон кожи, могут работать в моно- или полихромном варианте и в непрерывном или импульсном режиме оптического излучения. Подобные матрицы могут иметь различные габариты и быть выполнены на гибком основании, что позволяет с максимальной эффективностью использовать излучение светодиодов на любой поверхности кожи за счет более плотного прилегания к телу пациента.

Аппарат цветовой светотерапии «Дюна-Т» предназначен для воздействия в красном (632,7 нм) и ИК-диапазонах (840 нм) длин волн с площадью излучения не менее 10 см² с сум-

марной мощностью 2,0 мВт/см². Светодиодный аппарат цветотерапии «ГЕСКА-полицвет-маг» предназначен для воздействия на биологически активные точки и зоны излучением при длинах волн 895 ± 55 нм и от 430 ± 30 нм до 660 ± 15 нм с эффективной излучающей площадью не менее 5 см² и мощностью 0,2–5,0 мВт/см². В предназначенном для светотерапии аппарате АДФТ-4 «РАДУГА» используются плоские матрицы размерами 95 × 45 × 16 мм, состоящие из 48 светодиодов по 8 рядов из 6 диодов в каждом. В каждой матрице расположены светодиоды красного, зеленого, желтого, голубого или синего цвета со средней яркостью одного цвета 200–300 мкДж. Режим работы каждой матрицы при переключении светодиодов может быть бегущим, стохастическим или непрерывно-пульсирующим.

Аппарат «МИНИ-ЭКСПЕРТ-ЦТ» предназначен для проведения цветовой, ИК и УФ светотерапии в режиме постоянного или импульсного точечного воздействия с возможностью сочетания с магнитной терапией. Комбинированный электрод для цветотерапии содержит источники синего (450–485 нм), зеленого (505–550 нм) и красного (610–700 нм) цветов, что позволяет создавать любые цветовые комбинации для терапии в цветовой модели RGB. Электроды для инфракрасной и ультрафиолетовой терапии для точечного воздействия содержат отдельные источники ИК (900–1200 нм) и УФ (315–400 нм) излучения.

Цветовая светотерапия успешно используется при лечении таких заболеваний центральной и периферической нервной системы, как последствия черепно-мозговой травмы и инсульта, хроническая ишемия головного мозга, компрессионно-ишемические невропатии, а также в практике нейрореабилитации [8–10] (табл. 1).

Цветовая светотерапия, как правило, не вызывает побочных негативных эффектов, не имеет явных противопоказаний, может с высокой эффективностью использоваться в поликлинических и клинических условиях, в санаторно-курортных учреждениях, а также и самими пациентами в домашних условиях. В соответствии с этим представляется целесообразным и актуальным рассмотреть области использования методов цветовой светотерапии при лечении различных патологий и оценить эффективность их применения.

В основу представленного ниже обзора положены публикации в отечественной и за-

рубежной печати, доступные через сетевые ресурсы Интернет (eLibrary.ru, PubMed.com). Поиск осуществлялся за период с 1990 по октябрь 2019 г. по ключевым словам: цветовая светотерапия, неврологические заболевания, медицинская реабилитация, оптическое некогерентное излучение видимого диапазона, светодиоды, зоны и точки кожи.

Черепно-мозговая травма

В общей структуре травматические повреждения центральной нервной системы составляют до 30–40 %, нейрореабилитация последствий которых является актуальной проблемой современной медицины. Важным достижением последних десятилетий является применение одного из новых направлений физиотерапии – цветовой светотерапии в ранней реабилитации в остром периоде больных перенесших тяжелую черепно-мозговую травму [11].

В клинике под наблюдением находилось 100 больных в возрасте от 19 до 80 лет с тяжелой черепно-мозговой травмой, из которых методом рандомизации были выделены 2 группы: основная (55 человек) и контрольная (45 человек) [12, 13]. В комплексе раннего восстановительного лечения основная группа больных получала цветовую светотерапию зеленым цветом (длина волны 540 ± 20 нм) с помощью светодиодной матрицы аппарата «Спектр ЛЦ-02» при мощности 0,5 мВт/см² и дозе 0,6 Дж/см². Воздействие проводилось контактно на воротниковую зону в течение 10 мин и трансорбитально с обеих сторон по 5 мин при общем времени воздействия – 20 мин. Контрольная группа больных получала только базисное восстановительное лечение. После окончания курса лечения из 10 процедур было проведено повторное комплексное исследование, направленное на оценку эффективности проведенного реабилитационного лечения с помощью цветотерапии.

Оценку результатов лечения больных осуществляли на основании динамики клинико-неврологической симптоматики с помощью шведской версии шкалы исходов Глазго, нейровегетативного статуса при использовании вегетативного индекса Кердо, а состояние симпатико-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем – по динамике уровня глюкозы в крови. Результаты сравнения больных основной и контрольной групп показали, что у пациентов основной группы отмечается

более отчетливая динамика восстановления двигательных нарушений, нейровегетативного и психо-эмоционального и нейровегетативного статусов, нормализация уровня глюкозы периферической крови и, как следствие этого, улучшение качества жизни пациентов.

Таким образом, использование цветовой светотерапии зеленым цветом с длиной волны 540 ± 20 нм позволяет создать наиболее адекватные условия для ранней реабилитации больных в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы, получить более благоприятные исходы и улучшение качества жизни пациентов.

Хроническая ишемия головного мозга

Терапия таких заболеваний, как хроническая ишемия головного мозга с прогрессирующим течением, требует включения в лечебный комплекс немедикаментозных методов, которые ориентированы на восстановление функциональных резервов организма. Одним из актуальных подходов к лечению такой патологии является современный, физиологичный и не имеющий побочных последствий метод цветовой светотерапии.

Тактика применения цветовой светотерапии в восстановительном периоде лечения хронической ишемии мозга в результате атеросклеротического поражения артерий показала свою эффективность [14]. Подобная оценка основывалась на результатах лечения 75 пациентов (58 мужчин и 17 женщин, средний возраст – $52,9 \pm 1,9$ года) с хронической ишемией головного мозга на фоне атеросклероза прецеребральных артерий. Основная группа (43 пациента) на фоне комплексной медикаментозной терапии получала цветотерапию зеленым цветом некогерентным монохромным излучением (аппарат «Спектр ЛЦ-02») с длиной волны 540 ± 20 нм и суммарной мощностью излучения 2,8 мВт. Воздействие проводилось контактно на область шейных симпатических ганглиев при недостаточности кровообращения в бассейне внутренней сонной артерии и на воротниковую зону при вертебро-базиллярной недостаточности. Весь курс цветотерапии состоял из 10 процедур на фоне проведения комплексной медикаментозной терапии. В контрольную группу вошли 32 пациента, которые получали общепринятую комплексную медикаментозную терапию.

Пациенты основной и контрольной групп проходили обследование, включавшее оценку

Таблица 1

**Клинические результаты применения цветовой светотерапии
при лечении неврологических заболеваний**

№	Заболевание	Автор (авторы)	Параметры воздействия (длина волны, нм; зона и время облучения)	Результаты	Лите- ратура
1.	Черепно-мозговая травма	Мустафаева А.С., Иванова Н.Е., Кирьянова В.В., Мустафаев Б.С.	540 ± 20 нм, мощность 0,5 мВт/см², доза 0,6 Дж/см², воротниковая зона (10 минут) и транс-орбитально с двух сторон (по 5 минут), 10 процедур при общем времени 20 минут	Более отчетливая динамика восстановления двигательных нарушений, нейровегетативного и психо-эмоционального и нейровегетативного статусов, нормализация уровня глюкозы периферической крови и, как следствие этого, улучшение качества жизни пациентов.	[12, 13]
2.	Хроническая ишемия головного мозга	Иванова Н.Е., Кирьянова В.В., Машковская Я.Н., Новосельцев С.В., Вчерашний Д.Б.	540 ± 20 нм, мощность излучения 2,8 мВт, область шейных симпатических ганглиев (недостаточность кровообращения в бассейне внутренней сонной артерии) и воротниковая зона (вертебральнобазиллярная недостаточность), 10 процедур	Положительные результаты лечения пациентов основной группы в 85,8 % случаев, контрольной группе – в 56,3 %.	[14]
3.	Хроническая ишемия головного мозга	Иванова Н.Е., Кирьянова В.В., Машковская Я.Н., Новосельцев С.В., Вчерашний Д.Б., Мохов Д.Е.	540 ± 20 нм, 10 сеансов по 3–5 мин каждый, воздействие на рефлекторно-сегментарную зону C4 – Th4 и зоны каротидных ганглиев	Смещение пульсового давления в сторону нормальных значений, снижение индекса Кердо, нормализация работы сердца.	[15, 16]
4.	Компрессионно-травматические невропатии	Веселовский А.Б., Кирьянова В.В., Митрофанов А.С., Феофилов Г.Д.	540 ± 20 нм, 10 сеансов по 5 мин каждый, воздействие на область компрессии нерва или над местом проекции пораженного нерва, дозе 3 Дж/см²	Обратное развитие субъективных и объективных проявлений расстройств чувствительности, редукция болевого синдрома, положительная динамика двигательных нарушений, в основной группе полное выздоровление у 30 % больных, в контрольной у 17 %.	[17]
5.	Компрессионно-ишемические и травматические невропатии	Гузалов П.И., Кирьянова В.В., Митрофанов А.С.	470 нм, облучение над зоной поражения нерва в течение 8 минут с мощностью 5 мВт/см² и дозой 3 Дж/см² за одну процедуру, 10 процедур ежедневно	Быстрое купирование неврологической симптоматики (на 2–3 дня), снижение среднего, минимального и максимального уровней уровня боли, улучшение качества жизни.	[18, 19]
7.	Реабилитация больных с туннельными невропатиями	Гузалов П.И., Никищенкова А.С., Кирьянова В.В., Жулёв С.Н., Жулёв Н.М.	некогерентное низкоинтенсивное излучение 470 нм	Снижение интенсивности болевого синдрома, улучшение клинико-нейрофизиологического статуса и положительная динамика оценки качества жизни.	[20]
8.	Острая стадия компрессионно-ишемической невропатии лицевого нерва	Гузалов П.И., Кирьянова В.В., Никищенкова А.С., Цзю Ю.	540 нм, мощность 5 мВт/см², 630 нм мощность 7,5 мВт/см², 470 нм мощность 15 мВт/см², воздействие на область «гусиной лапки» (перед ушной раковиной) и по ходу ветвей лицевого нерва, 10 минут	Наибольшая эффективность цветотерапии при 540 нм, меньшая при 630 нм, минимум при 470 нм, антиноцицептивное действие при 470 нм.	[21]
9.	Реабилитация пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения	Терешин А.Е., Кирьянова В.В., Решетник Д.А., Иванова Н.Е., Ефимова М.Ю., Карягина М.В., Савельева Е.К.	530 нм, воздействие на воротниковую зону и трансорбитально, 10 процедур через день	Достоверно улучшает показатели внимания, вербального мышления и речи, не вызывает побочного эффекта (головная боль).	[22]
10.	Очаговые поражения головного мозга	Терешин А.Е., Кирьянова В.В., Решетник Д.А., Ефимова М.Ю., Савельева Е.К.	530 нм, воздействие трансорбитально по 2 минуты с мощностью 90 мВт на каждую глазницу, шейно-воротниковая зона 8–10 минут мощностью 120 мВт, 10 процедур через день	Положительное влияние у пациентов с ишемической природой повреждения головного мозга при восстановлении общего функционального состояния, внимания, устного счета, чтения и речи, отсутствие достоверного влияния на когнитивные функции у пациентов с геморрагическим исходом, но улучшает общее функциональное состояние, отсутствие положительного влияния на когнитивный статус пациентов с удаленными опухолями головного мозга на фоне замедления восстановительных процессов.	[23]

динамики неврологической симптоматики с использованием количественного показателя «средний балл», доплерографию, ЭЭГ, оценку когнитивных функций с помощью опросника MMSE и стабилOMETрию. Обследование с учетом динамики всех оценочных показателей показало положительные результаты лечения пациентов основной группы в 85,8 % случаев, тогда как в контрольной группе улучшение отмечалось только в 56,3 % случаев. Таким образом, тактика применения цветовой светотерапии зеленым цветом с длиной волны 540 ± 20 нм совместно с общепринятой медикаментозной терапией оказалась весьма эффективной и повышала общий эффект восстановительного лечения.

Влияние цветовой светотерапии на гемодинамические показатели и вегетативный индекс Кердо изучалось в комплексном лечении пациентов с хронической ишемией головного мозга с преимущественным поражением вертебро-базиллярного бассейна и внутренней сонной артерии [15, 16]. Исследование было выполнено на 75 пациентах в возрасте от 24 до 73 лет, из которых были сформированы две группы: основная (43 человека) и контрольная (32 человека). Терапия пациентов обеих групп проводилась по стандартной схеме медикаментозного лечения, но для основной группы проводился дополнительно курс цветотерапии с помощью аппарата «Спектр ЛЦ-02». Воздействие осуществлялось на рефлекторно-сегментарную зону C4–Th4 и зоны каротидных ганглиев на протяжении 10 сеансов по 3–5 мин. каждый зеленым цветом с длиной волны 540 ± 20 нм.

Пациентам обеих групп проводилось стандартное неврологическое обследование, регистрировалась ЭЭГ, а также транскраниальная доплерография и дуплексное сканирование магистральных артерий каротидного и вертебро-базиллярного бассейна. Гемодинамические показатели регистрировались с использованием системы мониторинга артериального давления. По их данным рассчитывалось пульсовое давление, и определялся индекс Кердо. Сравнение динамики пульсового давления у пациентов основной и контрольной групп показало, что в результате проведенного курса цветотерапии величина пульсового давления смещается в сторону нормальных значений, что не отмечалось без ее использования. Также наблюдалось достоверное снижение индекса Кердо в основной группе пациентов, тогда

как в контрольной группе отмечалась лишь тенденция, что свидетельствует о смещении в сторону парасимпатикотонии и эутонии, снижении частоты сердечных сокращений и относительной нормализацией работы сердца. Выраженное снижение индекса Кердо у пациентов основной группы отражает переход стадии срочной адаптации к стадии долговременной адаптации в результате применения в схеме лечения цветовой светотерапии.

Компрессионно-ишемические невропатии

Одной из ведущих проблем в неврологии являются заболевания периферической нервной системы, среди которых наиболее распространенными следует считать компрессионно-ишемические невропатии нервного ствола и его ветвей. В структуре заболеваний периферической нервной системы травмы нервных стволов, вызванные локальным раздражением, компрессией и ишемией в наиболее уязвимых местах прохождения нерва, являются причиной возникновения невропатий, сопровождающихся болевым синдромом различной интенсивности и локализации. В последнее время все большее применение в комплексной терапии заболеваний периферической нервной системы находит низкоэнергетическое воздействие некогерентного света – цветотерапия, которая является одним из наиболее естественных, безопасных и комфортных методов лечения.

В комплексной терапии туннельных невропатий на 92 больных были проведены клинические исследования влияния воздействия светодиодной матрицы зеленого света (длина волны 540 нм) с помощью аппарата «Спектр ЛЦ-02» [17]. Воздействие проводилось контактно на область компрессии нерва или над местом проекции пораженного нерва при дозе облучения, которая составляла 3 Дж/см². Весь курс лечения состоял из 10 процедур, проводимых ежедневно по 5 минут.

Оценка эффективности проводимой цветовой светотерапии в основной группе больных оценивалась по ряду клинических и других показателей на фоне контрольной группы, в которой подобная терапия не проводилась. Обследование показало, что под воздействием комплексного лечения в основной группе произошло более выраженное обратное развитие субъективных и объективных проявлений расстройств чувствительности, редукция болевого синдрома, положительная динамика

ка двигательных нарушений, обусловленных парезами мышц. Сравнительный анализ результатов проведенной терапии показал, что среди больных основной группы полное выздоровление наступило у 30 % больных, тогда как в контрольной – только у 17 %. Таким образом, комплексный метод лечения туннельных невропатий с использованием цветовой светотерапии излучением зеленого света способствует положительной динамике клинических проявлений и улучшает показатели сенсорных и моторных волокон периферических нервов.

Влияние излучения синего цвета на течение нейропатического болевого синдрома изучалось у 47 больных с компрессионно-ишемическими и травматическими невропатиями в возрасте от 18 до 75 лет [18, 19]. Методом рандомизации все больные были распределены на две группы: основную (26 человек) и контрольную (21 человек). Все больные основной и контрольной групп получали базисную медикаментозную терапию, при этом больным основной группы дополнительно проводился курс цветовой светотерапии, который состоял из 10 ежедневных процедур с перерывом на выходные дни. Облучение синим цветом (средняя длина волны – 470 нм) осуществлялось с помощью аппарата светодиодного излучения «Спектр ЛЦ-М» контактно над зоной поражения нерва в течение 8 минут с мощностью 5 мВт/см² и дозой 3 Дж/см² за одну процедуру. Все пациенты прошли стандартное клиничко-неврологическое обследование. Помимо этого изучалась интенсивность болевого синдрома по четырехсоставной визуально-аналоговой шкале боли (Quadruple Visual Analogue Scale) и диагностическому опроснику нейропатической боли (DN4). Оценка показателей качества жизни проводилась по опроснику SF-36.

После проведенного курса цветотерапии у пациентов основной группы отмечалось более быстрое купирование неврологической симптоматики (на 2–3 дня). Снижение среднего, минимального и максимального уровня боли было более выражено в основной группе больных по сравнению с контрольной. У пациентов основной группы в большей степени по сравнению с группой контроля отмечалось улучшение качества жизни. Таким образом, применение цветовой светотерапии синим цветом у больных с поражениями периферического нерва и наличием нейропатического болевого синдрома способствует достоверному сниже-

нию болевого синдрома и улучшению качества жизни.

В следующих исследованиях получены результаты лечения цветовой светотерапией 25 больных в возрасте от 20 до 65 лет с различными вариантами туннельных невропатий. Применялось воздействие некогерентным низкоинтенсивным световым излучением с длиной волны 470 нм [20]. Всем больным с туннельными поражениями нервов до и после лечения проводили стандартное клиничко-неврологическое обследование, оценивалась интенсивность болевого синдрома с помощью визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ), диагностического опросника нейропатической боли (DN4), а также оценивались показатели качества жизни (опросник SF36). С помощью электронейромиографии определялась скорость проведения импульса по чувствительным афферентным и двигательным эфферентным волокнам, резидуальная латентность и параметры М-ответа. Результаты показали, что лечение цветовой светотерапией привело к достоверному снижению интенсивности болевого синдрома, улучшению клиничко-нейрофизиологического статуса и положительной динамики оценки качества жизни.

Использование светодиодного излучения с разными длинами волн (зеленый, красный и синий цвет) в лечении острой стадии компрессионно-ишемической невропатии лицевого нерва изучалось на больных в возрасте от 15 до 76 лет [21]. Все больные были разделены на 4 клинические группы в зависимости от используемого лечебного комплекса: 3 основные группы и одна контрольная. Больные всех групп получали базисную медикаментозную терапию, и помимо этого в 3-х основных группах дополнительно проводился курс цветовой светотерапии с помощью аппарата «Спектр ЛЦ-М» при одинаковой при всех длинах волн дозе облучения, составлявшей 3 Дж/см². Воздействие проводилось на область «гусиной лапки» (перед ушной раковиной) и по ходу ветвей лицевого нерва в течение 10 минут.

В 1-й группе (34 больных) проводился курс цветовой светотерапии со средней длиной волны 540 нм (зеленый свет) и максимальной мощностью 5 мВт/см². Больные 2-й группы (32 человека) получали цветотерапию со средней длиной волны 630 нм (красный свет) при максимальной мощности 7,5 мВт/см². В 3-й группе (31 больной) цветотерапия проводилась со средней длиной волны 470 нм (синий

свет) с максимальной мощностью 15 мВт/см². Последняя 4-я группа, состоящая из 25 не получавших цветотерапию больных, была контрольной.

Все больные до лечения и через 3 недели после обследования для контроля эффективности терапии. Проводилось неврологическое обследование, психологическое тестирование (включавшее четырехсоставную визуально-аналоговую шкалу боли), электронейромиографию и термометрию поверхностной кожной температуры. Степень функционального поражения лицевого нерва оценивалась по амплитуде М-ответа с *m. nasalis* при стимуляции пораженного нерва по сравнению с амплитудой М-ответа с интактной стороны. Результаты комплексного лечения с использованием цветовой светотерапии показали выраженное положительное влияние на клинические проявления компрессионно-ишемической невралгии лицевого нерва у больных основных групп в сопоставлении с контрольной. Анализ полученных результатов позволил выявить особенности лечебного действия светотерапии разными длинами волн в острую стадию невралгии лицевого нерва. Отмечена наибольшая эффективность цветотерапии с длиной волны 540 нм (зеленый свет), при которой положительная динамика клинических проявлений совпадала с объективными нейрофизиологическими данными. Влияние воздействия красным светом (длина волны 530 нм) показало меньшую эффективность, но по сравнению с контрольной группой эффект цветотерапии был достаточно выраженным. Использование излучения синего света (длина волны 470 нм) не привело к значительному лечебному эффекту, однако вызывало выраженное антиноцицептивное действие.

Медицинская реабилитация больных с последствиями нарушения мозгового кровообращения

Оценка эффективности применения цветовой светотерапии в комплексе методов ранней реабилитации у пациентов с постинсультными когнитивными нарушениями проводилась в сравнении с транскраниальной магнитной стимуляцией [22]. Обследовались 58 пациентов (26 женщин и 32 мужчины) в возрасте от 33 до 78 лет, проходивших лечение в раннем восстановительном периоде острого нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу. Пациенты были распределены на две сравни-

мые по полу и возрасту группы – основную и контрольную. В основной группе (23 человека) пациентам проводили воздействие зеленым светом с длиной волны 530 нм на воротниковую зону и трансорбитально по 10 процедур через день от аппарата «ШАТЛ-Комби ИК+», модификация ВЕГА. В контрольной группе (32 человека) пациентам проводили транскраниальную магнитную стимуляцию битемпорально с индукцией 45 мТл, несущей частотой 50 Гц с модуляцией 10 Гц по 10 процедур через день. Всем пациентам обеих групп проводилась базовая ноотропная терапия в сочетании с 10 занятиями с нейропсихологом.

Оценка динамики состояния когнитивных функций у пациентов, проводимая до и после курса лечения, включала: нейропсихологическое тестирование по тестам: краткая шкала оценки психических функций MMSE, 5-балльный тест рисования часов, тест Шульте, батарея лобных тестов FAB, шкала Рощиной и общее состояние функции речи в баллах. В результате проведенного исследования было установлено, что к окончанию проведенного курса лечения оба способа статистически достоверно улучшили когнитивный профиль у пациентов по всем оцениваемым шкалам.

Сравнение эффективности цветовой светотерапии и транскраниальной магнитной стимуляции в восстановлении когнитивных функций показало большую степень повышения внимания, вербального мышления и снижения уровня нарушений устной речи у пациентов после курса цветотерапии, чем после магнитной стимуляции. Помимо этого было отмечено развитие головной боли у 5 пациентов (15 % случаев) при применении транскраниальной магнитной стимуляции, тогда как ни у одного из 23 пациентов из группы цветотерапии головные боли не наблюдались.

Результаты применения цветовой светотерапии зеленым цветом в восстановлении когнитивных функций у больных с постинсультными нарушениями показали ее большую эффективность по сравнению с транскраниальной магнитной стимуляцией. При этом курсовое лечение цветотерапией в отличие от транскраниальной магнитной стимуляции не привело к таким побочным эффектам, как головная боль.

Изучение действия цветовой светотерапии как дополнения к стандартному медикаментозно-психологическому лечению (ноотропная терапия и занятия с нейропси-

хологом) проводилось в рамках реабилитации когнитивных нарушений у пациентов с очаговыми поражениями головного мозга [23]. В исследовании участвовал 141 пациент с верифицированными когнитивными нарушениями в результате очаговых поражений головного мозга различного генеза. В соответствии с принципом рандомизации были сформированы две сравнимые по полу и возрасту группы. Основную группу составлял 51 пациент (30 женщин и 21 мужчина) со средним возрастом $54,39 \pm 15,37$ года, в контрольную группу входили 90 пациентов (50 женщин и 40 мужчин) со средним возрастом $57,25 \pm 14,15$ года. Пациентам опытной группы проводили цветотерапию зеленым цветом с длиной волны 530 нм по 10 процедур через день с использованием аппарата «ШАТЛ-Комби ИК+», модификация ВЕГА. Воздействие осуществляли трансорбитально по 2 минуты с мощностью 90 мВт на каждую глазницу при закрытых глазах пациента. Затем в течение 8–10 минут облучали аналогичным излучением мощностью излучения 120 мВт шейно-воротниковую зону.

Состояние когнитивных функций пациентов оценивали до и через 30 ± 3 дня после завершения курса реабилитационных мероприятий. Оценка включала: интегральную оценку состояния здоровья по индексу повседневной активности Бартела, индексу мобильности Ривермид, шкале активности повседневной жизнедеятельности (ADL) Ривермид, модифицированной шкале Рэнкина (mRS) и шкале Карновского. Качество жизни оценивалось по опроснику SF-36, эмоционально-волевая сфера – по шкале Гамильтона для оценки депрессии (HDRS), когнитивные функции – по шкалам MMSE, FAB, Рощиной, внимание – по тесту Шульте.

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что применение цветовой светотерапии с длиной волны 530 нм характеризуется высокой эффективностью при восстановлении когнитивных функций у пациентов с очаговыми поражениями головного мозга. Цветотерапия зеленым цветом оказывает положительное влияние на пациентов с ишемической природой повреждения головного мозга при восстановлении общего функционального состояния, внимания, устного счета, чтения и речи. Достоверного влияния на когнитивные функции у пациентов с геморрагическим инсультом цветотерапия не оказывает, однако

способствует улучшению общего функционального состояния. В то же время не обнаружено положительного влияния цветотерапии с длиной волны 530 нм на когнитивный статус пациентов с удаленными опухолями головного мозга, и, более того, отмечено замедление восстановления когнитивных функций по сравнению с контрольной группой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ рассмотренных исследований позволил выявить особенности лечебного действия цветовой светотерапии при использовании видимого оптического излучения различных длин волн. Положительное действие зеленого цвета с длиной волны 540 ± 20 нм отмечено при лечении последствий черепно-мозговой травмы, при лечении больных с хронической ишемией головного мозга, в лечении острой стадии компрессионно-ишемической невропатии лицевого нерва и реабилитации пациентов с последствиями нарушения мозгового кровообращения и очаговыми поражениями головного мозга.

Выполненный анализ результатов применения цветовой светотерапии в лечении неврологических заболеваний показал достоверную эффективность и выраженное положительное влияние на клинические проявления течения болезни. Наблюдалось улучшение объективных клинико-лабораторных показателей у больных как при использовании только цветотерапии видимым оптическим излучением, так и в комбинации с медикаментозной и традиционной физиотерапией. Следует отметить, что использование метода светодиодной цветовой светотерапии у больных с постинсультными нарушениями оказался более эффективным при восстановлении когнитивных функций, чем транскраниальная магнитная стимуляция.

Рефлекторно-сегментарные зоны являются одной из локализаций воздействия светотерапии в комплексном лечении пациентов с хронической ишемией головного мозга.

Ни в одном из проанализированных клинических исследований не было обнаружено побочных (нетерапевтических) эффектов при применении цветовой светотерапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карандашов, В.И. Фототерапия (светолечение): руководство для врачей / В.И. Карандашов, Е.Б. Петухов, В.С. Зродников. – М.: Медицина, 2001. – 389 с.

2. Готовский, Ю.В. Цветовая светотерапия / Ю.В. Готовский, Л.Б. Косарева, Ю.Ф. Перов. 2-е изд. – М.: ИМЕДИС, 2009. – 454 с.
3. Лазерні та фотонні джерела світла для фотомедицини / В.І. Осінський [и др.] // Фотобіологія та фотомедицина. – 2010. – Т.7, №3-4. – С.91-97.
4. Бочков, М.С. Прибор для светодиодной физиотерапии / М.С. Бочков, В.Н. Баранов // Технические науки – основа современной инновационной системы / I Международная научно-практическая конференция. – Йошкар-Ола, 2012. – Часть 1. – С.91-93.
5. Коробов, А.М. Фотонно-магнитные матрицы Коробова А.-Коробова В. «Барва-Флекс/ФМ 24» / А.М. Коробов, В.А. Коробов // Фотобіологія та фотомедицина. – 2012. – Т.9, №1. – С.132-142.
6. Коробов, А.М. Фототерапевтичні апарати Коробова А. / А.М. Коробов, В.А. Коробов, Т.О. Лісна. – Коробова В. серії «Барва»: науково-популярне видання. – Харків: 2015. – 176 с.
7. Терентьева, А.В. Сравнительный анализ устройств для проведения фототерапии / А.В. Терентьева, А.Б. Блинова, Р.М. Нафикова // Биотехнические, медицинские, экологические системы и робототехнические комплексы – Биомедсистемы-2017 / Сб. тр. XXX Всероссий. науч.-техн. конф. студ., мол. ученых и спец. – Рязань, 2017. – С.512-517.
8. Сорокина, Н.Д. Нейробиологические аспекты фотохромотерапии / Н.Д. Сорокина, Г.В. Селицкий, Е.С. Ильина // Российский медицинский журнал. – 2017. – Т.23, № 1. – С.46-51.
9. Кирьянова, В.В. Новые возможности современной физиотерапии в нейрореабилитации / В.В. Кирьянова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2013. – № 5. – С.42-43.
10. Phototherapeutic hardware complex for rehabilitation, prevention and treatment of diseases of the human central nervous system / A.M. Korobov [et al.] // Photobiology and Photomedicine. – 2018. – Vol.15, N.1. – P.75-85.
11. Клинико-патофизиологические аспекты медико-социальной реабилитации больных в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы / А.С. Мустафаева [и др.] // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2011. – №1. – С.25-33.
12. Мустафаева, А.С. Клинико-патогенетические аспекты применения узкополосного светодиодного излучения в ранней реабилитации больных, перенесших тяжелую черепно-мозговую травму / А.С. Мустафаева, Н.Е. Иванова, В.В. Кирьянова // Вест. Рос. Воен.-мед. акад. – 2010. – № 2. – С.81-85.
13. Мустафаева, А.С. Клинико-патогенетические аспекты динамики восстановления вегетативного дисбаланса в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы / А.С. Мустафаева // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2013. – № 2. – С.3-8.
14. Иванова, Н.Е. Современные аспекты лечения хронической ишемии мозга при атеросклеротическом поражении прецеребральных артерий / Н.Е. Иванова, В.В. Кирьянова, Я.Н. Машковская // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2010. – Т.110, №12. – С.46-48.
15. Изменение гемодинамических показателей при комплексном лечении пациентов с хронической ишемией головного мозга / Н.Е. Иванова [и др.] // Традиционная медицина. – 2011. – №1. – С.13-17.
16. Динамика индекса Кердо в комплексном лечении пациентов с хронической ишемией головного мозга / Я.Н. Машковская [и др.] // Мануальная терапия. – 2011. – №1. – С.33-37.
17. Анализ эффективности применения лазерно-светодиодного аппарата «Спектр ЛПЦ-02» в лечении ряда заболеваний / А.Б. Веселовский [и др.] // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2006. – №31. – С.48-54.
18. Гузалов, П.И. Изучение антиноцицептивного действия светодиодного излучения длиной волны 470 нм / П.И. Гузалов, В.В. Кирьянова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2011. – № 2. – С.3-6.
19. Гузалов, П.И. Влияние светового излучения на течение болевого синдрома, обусловленного поражением периферического нерва / П.И. Гузалов, В.В. Кирьянова, А.С. Митрофанов // Вестник Авиценны. – 2012. – №3. – С. 130-34.
20. Фотохромотерапия как метод реабилитации больных с туннельными невропатиями / П.И. Гузалов [и др.] // Клиническая неврология. Опыт, достижения, перспективы. – СПб., 2013. – С.244-245.
21. Светодиодное излучение разной длины волны в лечении острой стадии компрессионно-ишемической невропатии лицевого нерва / П.И. Гузалов [и др.] // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2012. – №4. – С.18-23.
22. К вопросу об эффективности фотохромотерапии в сравнении с транскраниальной магнитной стимуляцией в реабилитации постинсультных когнитивных нарушений / А.Е. Терешин [и др.] // «Поленовские чтения»: материалы XVII научно-практической конференции; 2018. – С.238-239.
23. Фотохромотерапия узкополосным оптическим излучением с длиной волны 540 нм в когнитивной реабилитации пациентов с очаговыми поражениями головного мозга / А.Е. Терешин [и др.] // Вестник СЗГМУ им. ИИ Мечникова. – 2019. – Т.11, № 1. – С.27-38.

Адрес автора

К.т.н. Готовский М.Ю., генеральный директор
ООО «ЦИМС «ИМЕДИС»
info@imedis.ru