

УДК 615.8:616-036.86-08-07

Doi: doi: 10.37895/2071-8004-2020-24-2-3-54-61

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ ПРИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ С ПОМОЩЬЮ НОВОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

О.Д. Лебедева¹, И.А. Бокова², М.В. Родькина¹, Г.А. Лебедев³¹ ФГБУ «Национальный исследовательский центр реабилитации и курортологии (МИЦ РК) Минздрава России, г. Москва, Россия² Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия³ ООО «СКБ «Медрентех», г. Москва, Россия

Резюме

Цель – изучение эффективности лазеротерапии у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями путем применения диагностического аппаратно-программного комплекса. **Материал и методы.** Исследованы 120 пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (артериальная гипертензия – АГ и ишемическая болезнь сердца – ИБС), которые были разделены на 3 группы в зависимости от проводимых реабилитационных мероприятий на фоне базисной медикаментозной терапии: I группа – рефлексотерапия (РТ); II группа – РТ и лазеротерапия (РТ+ЛТ); III группа (контроль) – базовое медикаментозное лечение. РТ проводили с помощью аппарата «Ласпер» (Япония) путем электростимуляции биологически активных точек остроконечными импульсами с амплитудой 0,8–2,5 В, длительностью импульсов 1,5 мс, частотой 10 Гц, экспозицией 20 минут. ЛТ проводили с помощью аппарата «Млада» с длиной волны непрерывного инфракрасного излучения 0,85 мкм, выходной мощностью двух излучателей 30 мВт. Эффективность лечения определяли с помощью диагностического аппаратно-программного комплекса (АПК) «Физиоконтроль-Р» (Россия), включающим: анализатор вариабельности сердечного ритма по кардиоинтервалограмме; анализатор гемодинамики; программу психологического тестирования (т. т. Спилбергера, Бека, тест САН). На биохимическом анализаторе Chemetrics (США) определяли состояние ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС); состояние симпатно-адреналовой системы (САС). Оценка функциональных резервов организма и рисков развития распространенных заболеваний проводили на основании разработанных алгоритмов расчета. Для оценки эффективности реабилитационных мероприятий использовали выведенные нами дискриминантные уравнения по определению групп пациентов с различной степенью эффективности. **Результаты.** Установлены общие механизмы лечебного действия РТ и ЛТ у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями: коррекция активности САС и РААС, ограничение избыточных симпатических влияний на сердце и восстановление состояния вегетативной регуляции функции сердечно-сосудистой системы в целом, что подтверждается динамикой биохимических показателей и снижением показателей LF и CHSS. Применение комплекса РТ + ЛТ в целях реабилитации пациентов с АГ и ИБС является более эффективным методом реабилитации по сравнению с монотерапией РТ, что подтверждается наибольшим увеличением пороговой нагрузки (49,4%) при анализе результатов пробы с физической нагрузкой. **Заключение.** 1. Применение комплекса РТ + ЛТ в целях реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями является более эффективным методом реабилитации по сравнению с РТ. 2. Доказана возможность с помощью аппаратно-программного комплекса «Физиоконтроль-Р» оценивать эффективность проводимой немедикаментозной терапии. 3. Разработанная диагностическая технология: алгоритмы расчета количественной оценки функциональных резервов организма и риска развития распространенных заболеваний; дискриминантные уравнения по определению групп пациентов с различной степенью эффективности может найти широкое применение для оценки эффективности лечения.

Ключевые слова: лазеротерапия, рефлексотерапия, диагностический аппаратно-программный комплекс, сердечно-сосудистые заболевания, вегетостабилизирующий эффект.

Для цитирования: Лебедева О.Д., Бокова И.А., Родькина М.В., Лебедев Г.А. Оценка эффективности физических методов реабилитации с включением лазеротерапии при сердечно-сосудистых заболеваниях с помощью новой диагностической технологии // Лазерная медицина. – 2020. – Т. 24. – № 2-3. – С. 54–61.

Контакты: Лебедева О.Д., e-mail: Lebedeva-OD@yandex.ru

EFFECTIVENESS OF PHYSICAL REHABILITATION TECHNIQUES WITH LASER LIGHT IN CARDIOVASCULAR DISEASES UNDER THE CONTROL OF A NEW DIAGNOSTIC TOOLS

Lebedeva O.D.¹, Bokova I.A.², Rodkina M.V.¹, Lebedev G.A.³¹ National Research Center of National Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia³ SKB Medrenteh Ltd, Moscow, Russia

Abstract

Purpose. To study the effectiveness of laser therapy in patients with cardiovascular diseases using a diagnostic hardware-software complex. **Material and methods.** 120 patients with cardiovascular diseases (arterial hypertension – AH and ischemic heart disease – IHD) were taken into the study. Patients were divided into three groups depending on the rehabilitation program and prescribed basic medicamentous therapy: Group I – reflexotherapy (RT); Group II – RT and laser therapy (RT + LT); Group III (controls) – basic medicamentous treatment. At reflexotherapy sessions, biologically active points were electrostimulated with pointed pulses from «Lasper» device (Japan) having amplitude 0.8–2.5 V, pulse duration 1.5 ms, frequency 10 Hz and exposure 20 minutes. Infrared «Mlada» apparatus, generating in continuous mode with wavelength 0.85 μm, output power of two emitters 30 mW was used for laser therapy sessions. The effectiveness of treatment was assessed with diagnostic hardware and software complex (APK) «Physiocontrol-R» (Russia) which includes: analyzer of heart rate variability by cardiointervalogram, hemodynamic

analyzer, psychological testing program (Spielberger, Beck, SAN test). The renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) and sympatho-adrenal system (SAS) were assessed with biochemical analyzer «Chemetrics» (USA). The developed calculation algorithms were used for assessing organism's functional reserves and risks of developing common diseases. Discriminant equations derived by us were used to assess the effectiveness of rehabilitation measures and to define groups of patients with varying level of effectiveness. *Results.* General mechanisms of RT and LT therapeutic effects in patients with cardiovascular diseases have been found out: correction of SAS and RAAS activity, limitation of excessive sympathetic impacts at heart and restoration of autonomic regulation function of the cardiovascular system, as a whole, which has been confirmed by the dynamics of biochemical parameters and SAS and RAAS decrease. Application of RT + LT complex for the rehabilitation of patients with hypertension and ischemic heart disease is more effective compared to RT monotherapy, which is confirmed by the largest increase in loading threshold (by 49.4%) when analyzing findings of the exercise test. *Conclusion.* 1. RT + LT complex applied in patients with cardiovascular diseases for rehabilitation is more effective modality in comparison with RT monotherapy. 2. The hardware-software complex «Physiocontrol-R» has been found to be a possible tool for evaluating the effectiveness of non-medicamentous therapy. 3. The developed diagnostic modality: algorithms for calculating a quantitative assessment of body's functional reserves and defining risks of common diseases as well as the discriminant equations for determining the level of effectiveness in different groups of patients – can be widely used for assessing the effectiveness of treatment.

Key words: laser therapy, reflexotherapy, diagnostic hardware-software complex, cardiovascular diseases, vegetative stabilizing effect.

For citation: Lebedeva O.D., Bokova I.A., Rodkina M.V., Lebedev G.A. Effectiveness of physical rehabilitation techniques with laser light in cardiovascular diseases under the control of a new diagnostic tools. *Lazernaya medicina.* 2020; 24 (2–3): 54–61. [In Russ.]

Contact: Lebedeva O.D., e-mail: Lebedeva-OD@yandex.ru

ВВЕДЕНИЕ

Отличительной особенностью восстановительной медицины является профилактическая направленность, реализуемая путем повышения адаптивных возможностей организма человека в целях увеличения функциональных резервов, профессиональной надежности, долголетия на основе преимущественного применения немедикаментозного лечения [1], что диктует необходимость инновационных разработок методологии оценки адаптационных и функциональных резервов организма с помощью аппаратно-программных комплексов (АПК). Экономическая оценка стоимости предупрежденного ущерба в результате лечения показывает возможность сокращения числа посещений больными поликлиник и вызовов врачей на дом, длительности больничных листов, и вследствие этого уменьшение народно-хозяйственных потерь по оплате листов нетрудоспособности, снижение стоимости амбулаторного лечения [2].

Разработка и применение новых эффективных технологий диагностики, лечения и вторичной профилактики распространенных хронических заболеваний, к которым, в частности, относятся сердечно-сосудистые, является приоритетной задачей.

Цель – изучение эффективности лазеротерапии у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями путем применения диагностического аппаратно-программного комплекса «Физиоконтроль-Р».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Физические методы реабилитации на фоне базового медикаментозного лечения были применены у 120 пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями: артериальной гипертензией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС) в возрасте от 21 года до 60 лет; женщин – 75 (62,5%), мужчин – 45 (37,5%). Все пациенты были рандомизированы на 3 группы по 40 человек в каждой в зависимости от проводимого метода реабилитации: 1-я группа – рефлексотерапия (РТ);

2-я группа – РТ + лазеротерапия (ЛТ); 3-я группа – базовое медикаментозное лечение (контроль).

Билатеральную рефлексотерапию (РТ) аурикулярных точек, соответствующих локализации выхода 1X и X пар ч. м. н. в полости ушной раковины, а также АТ 55X (антистрессовая), АТ 59X (гипотензивная), АТ 25У (ствола мозга) и АТ 82X111 (нулевая), проводили в течение 20 минут поочередно с билатеральной электростимуляцией паравerteбральных зон, расположенных в 1–4 межреберьях на 2 см слева и справа от позвоночника, 20 мин, на курс 12 процедур [3, 4]; длительность каждой процедуры 10–15 минут, на курс – 10–12 процедур. Электростимуляцию проводили с помощью аппарата «Ласпер» (Япония).

Лазерную терапию (ЛТ) проводили с помощью магнитолазерного физиотерапевтического аппарата «Млада» с длиной волны непрерывного инфракрасного излучения 0,85 мкм, выходной мощностью двух излучателей 30 мВт. Воздействие осуществляли по стабильной методике на 4 поля: на воротниковую область на уровне CIV–CVI, область верхушки сердца, среднюю треть грудины и левую подлопаточную область со следующей экспозицией: по 1 мин – с 1-й по 3-ю процедуру; по 2 мин – с 4-й по 6-ю процедуру и по 3 мин – с 7-й по 10-ю процедуру. Курс лечения составлял 10 ежедневных процедур [5,6].

Для оценки функциональных резервов организма и расчета риска развития распространенных заболеваний, расчета предикторов и показателей эффективности проводимых лечебно-оздоровительных мероприятий применяли диагностический аппаратно-программный комплекс (АПК) «Физиоконтроль-Р» (Россия), который включает в свой состав: анализатор variability сердечного ритма; анализатор гемодинамики; модуль анализа антропометрических данных; анкету на наличие вредных привычек, программу психологического тестирования.

Для количественной оценки функциональных резервов организма и расчета риска развития

распространенных заболеваний использовали разработанные нами алгоритмы расчета в единой десятибалльной шкале, предусматривающей выделение четырех уровней физического состояния организма (отличное состояние – от 7,5 до 10 баллов; хорошее состояние – от 5,0 до 7,49 баллов; удовлетворительное состояние – от 2,5 до 4,99 баллов; неудовлетворительное состояние – менее 2,5 баллов). Шкала позволяет унифицировать результаты исследований и рассчитать интегральный показатель функционального состояния организма [7].

Для оценки эффективности реабилитационных мероприятий использовали выведенные нами дискриминантные уравнения по определению групп пациентов с различной степенью эффективности: 1-я – со значительным улучшением, 2-я – со средневыраженным улучшением, 3-я – с незначительно выраженным улучшением и пациенты с отсутствием динамики [7].

Оценивали динамику артериального давления (АД), состояние вегетативной нервной системы по результатам кардиоинтервалографии (КИГ), проводили велоэргометрию, психологические тестирования (тест определения личностной тревожности Спилберга, шкала депрессии Бека, тест САИ-опросник состояний и настроений) и психофизиологическое тестирование с психоэмоциональной нагрузкой (корректирующая проба) [8].

На биохимическом анализаторе Chemetrics (США) определяли состояние ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) по содержанию альдостерона, кортизола в крови; состояние симпато-адреналовой системы (САС) – по экскреции катехоламинов (адреналина, норадреналина) с суточной мочой.

Обследование проводили до начала процесса реабилитации и после его окончания. Оценивали экономическую эффективность реабилитации.

Статистическую обработку проводили с использованием компьютерного пакета прикладных программ SPSS-23.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Перед началом лечения основными жалобами у пациентов были головные боли и боли в области сердца, головокружение, появление «мушек» перед глазами, сердцебиение, перебои сердца, тревожность, раздражительность, депрессия, нарушения сна и др.

При исследовании психоэмоционального состояния [9] пациентов до начала реабилитации критерии реактивной тревоги (РеаТ) и личностной тревоги (ЛичТ) существенно различались с нормой, что свидетельствовало о повышенной тревожности больных, также было отмечено увеличение депрессии по данным теста Бека и снижение в различной степени показателей теста САИ. Результаты исследований, проведенных до начала реабилитации, показали, что у пациентов были выявлены изменения, выражающиеся в исходной гипертензии, уменьшении толерантности к психоэмоциональным и физическим нагрузкам, в сдвиге симпатовагального баланса в сторону симпатикотонии, в гипертрофии миокарда. У большинства пациентов были отмечены нарушения в психоэмоциональной сфере с изменениями биохимических показателей, свидетельствующих о повышении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

После окончания реабилитации у пациентов отмечалось уменьшение выраженности жалоб на головные боли, боли в области сердца и сердцебиение, улучшение данных психофизиологического обследования – уменьшение РеаТ и ЛичТ, клинических проявлений, данных лабораторного и инструментального обследований. Полученные результаты свидетельствовали о положительном эффекте РТ и ЛТ, что отражено с помощью АПК. У пациентов первых двух групп отмечалась статистически достоверная положительная динамика показателей теста САИ (самочувствие, активность, настроение), более выраженная при применении комплекса РТ + ЛТ (рис. 1).

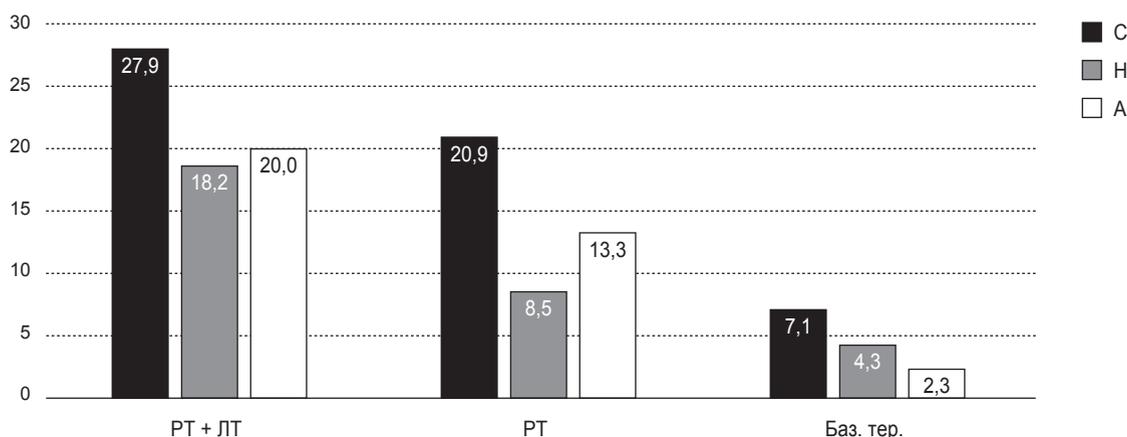


Рис. 1. Влияние рефлексотерапии (РТ), комплекса РТ + лазеротерапии (ЛТ) и базовой терапии (баз. тер.) на показатели теста САИ (в % к исходному): С – самочувствие; А – активность; Н – настроение

Fig. 1. Effects of reflexotherapy (RT), RT + laser therapy (LT) complex and basic therapy (баз. тер.) at patients' well-being, activity and mood (in % by the end of treatment): C – well-being; A – activity; H – mood

Помимо наиболее эффективного влияния на показатели АД в покое комплекса РТ + ЛТ в сравнении с монотерапией РТ, а также контрольной группой при выполнении психоэмоциональной нагрузки после лечения отмечено снижение АД сист. (21,8%), АД диаст. (16,0%), АД средн. (19,2%), частоты сердечных сокращений (ЧСС) как в покое – на 11,5%, так и при нагрузке – на 15,9%, что подтверждалось снижением показателя функциональной реактивности – ПФР (произведение АД среднего на ЧСС) как в покое, так и при нагрузке, и свидетельствовало о снижении гиперфункции сердечно-сосудистой системы [Способ оценки состояния функциональной реактивности сердечно-сосудистой системы. Лебедева О.Д., Радзиевский С.А., Бугаев С.А. Патент на изобретение RU 2207044 С2, 27.06.2003. Заявка № 2000108329/14 от 06.04.2000] (рис. 2).

Проведение РТ и ЛТ воздействовало на вегетативную регуляцию деятельности сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствовала динамика показателей кардиоинтервалографии (КИГ), что говорило о снижении симпатических влияний на сердце. В табл. 1 представлены общие результаты по всем больным, получавшим РТ и ЛТ.

Как следует из данных табл. 1, при оценке состояния пациентов при выписке отмечалось его улучшение по динамике рассчитанного интегрального показателя самооценки здоровья (ИПСЗ). После применения РТ и ЛТ у пациентов произошло снижение симпатических влияний, о чем свидетельствовало уменьшение показателя LF, который отражает состояние активности симпатической нервной системы, что дополнительно подтверждалось уменьшением частоты сердечного ритма, который отражается показателем CHSS. Применение РТ и ЛТ показало достоверную эффективность в отношении улучшения вегетативного обеспечения функции сердечно-сосудистой системы.

При проведении функциональной пробы с физической нагрузкой у больных после лечения комплексом РТ и ЛТ пороговая мощность нагрузки увеличилась на 49,4% $p < 0,01$, в то время как в группе с применением только РТ – на 32,1%, а в контрольной группе – на 21,2%. Следовательно, результаты пробы с физической нагрузкой свидетельствовали о том, что наибольшее увеличение пороговой нагрузки (49,4%) отмечено под влиянием лечебного комплекса РТ + ЛТ.

Об уменьшении вазопрессорных симпато-адреналовых эффектах лазеротерапии, уменьшении гиперактивности симпатической нервной системы у больных ИБС при одно- и многократных курсах использования лазеротерапии сообщают А.П. Васильев с соавт. [10].

Результаты, представленные в табл. 2, свидетельствуют о высокой достоверной корреляции между рассчитанным риском развития стрессогенных заболеваний и значениями уровня кортизола в крови и уровня адреналина в моче $r = 0,758$; $p < 0,01$ и $r = 0,753$, $p < 0,01$ соответственно. Достоверный характер коэффициентов корреляции указывал на информативность рассчитанных показателей и валидность применяемых методик диагностики. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что со снижением уровней кортизола в крови и адреналина в моче снижается риск развития «стрессогенных заболеваний».

Учитывая факт глубокого проникновения лазерного излучения в ткани, предполагается, что в основе его биологической активности лежит как обобщенный эффект, так и непосредственное воздействие на внутренние органы, находящиеся в области проекции зоны облучения. Имеются литературные данные об успешном применении лазеротерапии в лечении АГ и ИБС [11] с возможностью выраженной фотоиндуцированной перестройки вегетативной нервной системы [12, 13].

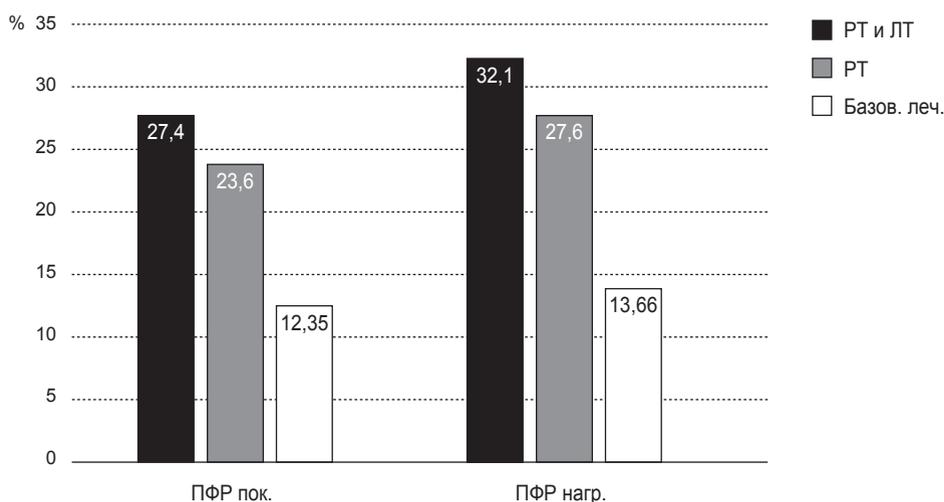


Рис. 2. Влияние рефлексотерапии (РТ), комплекса РТ + лазеротерапии (ЛТ) и базовой терапии (базов. леч.) на динамику показателя функциональной реактивности (ПФР)

Fig. 2. Effects of reflexotherapy (RT), RT + laser therapy (LT) complex and basic therapy on the dynamics of function reactivity index (PFR)

Таблица 1

Результаты кардиоинтервалографии у пациентов в динамике лечения РТ и ЛТ

Table 1

Cardiointervallography findings in patients during RT and LT treatment

Показатели Indicators	До лечения Before treatment		После лечения After treatment	
	Среднее значение Average	Стандартная ошибка среднего Standard error of the average	Среднее значение Average	Стандартная ошибка среднего Standard error of the average
Интегральный показатель самооценки здоровья (ИПСЗ), усл. ед. Integral indicator of self-assessment of health, cond. units	3,64	±1,31	6,87*	±1,12
Частота сердечного ритма (CHSS), уд./мин Heart rate per minute (CHSS), per. minute	78	2,2	60,8*	7
Среднеквадратичное различие между длительностью соседних R-R интервалов (RMSSD), мс ² Mean square difference between the duration of adjacent R-R intervals (RMSSD)	37	4,8	30,6	6,2
Стандартное отклонение R-R интервалов (SDNN), мс Standard deviation of R-R intervals (SDNN), ms	44,3	3,8	4,1	6,1
Состояние активности симпатической нервной системы (LF), % State of activity of the sympathetic nervous system (LF), %	37,6	6,8	2,7*	4,4
Индекс напряжения (IN), усл. ед. Tension index (IN), cond. units	113,5	15,4	27,3	4,1

Примечание. * – $p < 0,01$.

Note. * – $p < 0,01$.

Таблица 2

Взаимосвязь уровней кортизола в крови и адреналина в моче со стрессиницирующими показателями у исследованных больных (корреляционная таблица)

Table 2

Relationship between cortisol levels of in blood and adrenaline in urine with stress-inducing indicators in the studied patients (a correlation table)

Показатели Indicators	Риск развития «стрессогенных заболеваний» Risk of developing «stress-related diseases»	Уровень кортизола в крови Cortisol levels in blood	Уровень адреналина в моче Adrenaline levels in urine
Риск развития «стрессогенных заболеваний» Risk of developing «stress-related diseases»	1	0,758*	0,753*
Уровень кортизола в крови Cortisol levels in blood	0,758*	1	0,215
Уровень адреналина в моче Adrenaline level in urine	0,753*	0,215	1

Примечание. * – расчет коэффициента корреляции по Спирмену, $p < 0,01$.

Note. * – calculation of Spearman correlation coefficient, $p < 0,01$.

Вегетостабилизирующий эффект лазерного излучения, реализующийся через гипоталамическую область головного мозга, снижает патогенетическое действие гиперактивности симпатической нервной системы (СНС). Сочетание симпатолитического

и вазодилатирующего эффектов каждого из факторов (РТ и ЛТ), бета-блокирующего РТ, а также коронаролитического эффекта лазеротерапии, является основным механизмом в реализации гипотензивного и антиангинального действия и может применяться

в лечении АГ, в соответствии с мировыми стандартами [14]. Антиоксидантное, антиатерогенное, антитромбоцитарное, вазодилатирующее действие лазерного излучения, возможно, связаны с модуляцией активности эндотелиальной NO-синтетазы и повышением синтеза эндотелиальной NO. Учитывая данные, доказывающие участие свободных радикалов кислорода, перекиси водорода и гидроксильного радикала в патогенезе «оглушенности» миокарда и роль антиоксидантов в снижении образования свободных радикалов и уменьшении постишемической дисфункции, можно предположить эффективность применения лазеротерапии, восстанавливающей антиоксидантную защиту, в комплексе с изучаемыми лечебными факторами в предотвращении синдрома «оглушенности» миокарда [15].

Для определения предикторной эффективности лечения был проведен дискриминантный анализ и установлены дискриминантные функции для группы пациентов, получавшей комплекс РТ + ЛТ:

$$F1 = 0,053 \times \text{ФВдо} + 0,001 \times \text{УПСдо} - 2,422 \text{ и}$$

$$F2 = -0,005 \times \text{ФВдо} + 0,002 \times \text{УПСдо} - 1,755,$$

где: F1 – дискриминантная функция 1, F2 – дискриминантная функция 2, ФВ – фракция выброса сердца, УПС – удельное периферическое сопротивление (по ЭхоКГ).

При классификации результатов получено, что 80,0% распределены верно.

Таким образом, применение комплексного немедикаментозного лечения, включающего РТ + ЛТ, у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями улучшало психоэмоциональное состояние, оказывало влияние на толерантность больных к нагрузкам, приводя к анальгетическому, гипотензивному, антиишемическому эффектам, к нормализации гормонального профиля.

Реализация лечебного действия РТ + ЛТ у пациентов осуществлялась через коррекцию активности САС и РААС, мобилизацию стресс-лимитирующих систем, улучшение состояния вегетативной регуляции функции сердечно-сосудистой системы в целом, что оказывало влияние на ключевые звенья патогенеза АГ и ИБС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлена эффективность комплексного применения РТ и ЛТ по сравнению с монотерапией РТ для реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

2. Общими механизмами лечебного действия РТ и ЛТ у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями являются коррекция активности САС и РААС, ограничение избыточных симпатических влияний на сердце и восстановление состояния вегетативной регуляции функции сердечно-сосудистой системы в целом, что подтверждается динамикой биохимических показателей и снижением показателей LF

и CHSS, улучшением психоэмоционального состояния и переносимости психоэмоциональных нагрузок, работоспособности, увеличением пороговой мощности нагрузки на 49,4%.

3. Разработанная диагностическая технология рискметрии – шкалирование для оценки функциональных резервов человека, критериальной оценки эффективности восстановления здоровья человека и получения интегральных показателей позволяет оценить состояние различных систем организма человека в процессе оздоровительных и реабилитационных мероприятий.

4. Доказана возможность с помощью аппаратно-программного комплекса «Физиоконтроль-Р» оценивать эффективность проводимой немедикаментозной терапии, в том числе предикторную эффективность, что позволяет создание программы персонализированной медицинской реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокова И.А., Разумов А.Н., Агасаров Л.Г. Немедикаментозные технологии в реабилитации пациентов с постстрессовыми расстройствами // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2018. – Т. 95. – № 2-2. – С. 32.
2. Лебедева О.Д., Бокова И.А., Яковлев М.Ю. и др. Новые диагностические и лечебные немедикаментозные комплексы в профилактике и реабилитации больных с распространенными неинфекционными заболеваниями // Лечение и профилактика. – 2017. – № 3 (23). – С. 24–28.
3. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.А. и др. Адаптивные механизмы кардио- и сосудодилататорного действия рефлексотерапии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2013. – Т. 90. – № 1. – С. 55–59.
4. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.А. и др. Адаптивные механизмы кардио- и сосудодилататорного действия рефлексотерапии // Традиционная медицина. – 2012. – № 2. – С. 38–43.
5. Усмонзода Д.У., Ачилов А.А., Лебедева О.Д. и др. Низкоинтенсивная лазеротерапия в комплексном лечении нарушений липидного обмена, рефрактерных к гипополипидемической терапии, у больных ишемической болезнью сердца // Лазерная медицина. – 2011. – Т. 15. – Вып. 1. – С. 25–28.
6. Миненков А.А., Кочетков А.В., Козлов В.И., Москвин С.В. Некоторые предпосылки к обоснованию применения надсосудистых лазерных физиотерапевтических воздействий // Физиотерапевт. – 2011. – № 1. – С. 5–6.
7. Бобровницкий И.П., Павличенко С.А., Яковлев М.Ю. и др. Способ оценки функциональных резервов организма человека. Патент на изобретение RU 2464935 С1, 27.10.2012. Заявка № 2011126915/14 от 30.06.2011.
8. Лебедева О.Д., Бугаев С.А., Красников В.Е., Тарасова Л.Ю. Роль функциональных исследований при немедикаментозном лечении кардиологических больных и больных с патологией внутренних органов // Физиотерапевт. – 2006. – № 9. – С. 20–21.

9. Лебедева О.Д., Бокова И.А., Филимонов Р.М. и др. Комплексная реабилитация больных распространенными неинфекционными заболеваниями с помощью рефлексотерапии, лазеротерапии и других немедикаментозных методов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2019. – № 1. – С. 29–38.
10. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Сенаторов Ю.Н. Лазерное облучение в лечении ИБС. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2001. – № 6. – С. 10–13.
11. Ачилов А.А., Лебедева О.Д., Булатецкая Л.С. и др. Возможности комплексной немедикаментозной терапии при артериальной гипертензии, ассоциированной с ишемической болезнью сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2010. – № 6. – С. 12–15.
12. Корочкин И.М., Облокулов И.У., Федулаев Ю.Н. Эффективность применения инвазивной гелий-неоновой лазеротерапии в комбинации с тренталом у больных с хронической сердечной недостаточностью // Лазерная медицина. – 2006. – Т. 11. – № 5. – С. 24–28.
13. Аретинский В.Б., Будкар Л.Н., Антюфьев В.Ф. Эффективность применения физиотерапевтических комплексов в процессе долечивания больных, после коронарного шунтирования // Материалы Первого Всероссийского съезда врачей восстановительной медицины ReaSpoMed 2007: сб. статей. – 2007. – С. 13–14.
14. Кобалава Ж.Д. Новое во взглядах на артериальную гипертензию // Труды Российского научного форума с международным участием. – М., 2001. – С. 144–154.
15. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П. и др. Способ лечения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Патент на изобретение RU 2392919 C1, 27.06.2010. Заявка № 2009111572/14 от 31.03.2009.
7. Bobrovniitskiy I.P., Pavlichenko S.A., Yakovlev M.Yu. et al. Method for assessing functional reserves of the human body. Patent RU 2464935 C1, 27.10.2012. Application No. 2011126915/14 dated June 30, 2011 [In Russ.]
8. Lebedeva O.D., Bugaev S.A., Krasnikov V.E., Tarasova L.Yu. The role of functional studies in non-drug treatment of cardiac patients and patients with pathology of internal organs. *Physioterapevt.* 2006; 9): 20–21. [In Russ.]
9. Lebedeva O.D., Bokova I.A., Filimonov R.M. et al. Complex rehabilitation of patients with common non-infectious diseases using reflexology, laser therapy and other non-drug methods. *Vestnik nevrologii, psikhiatrii i neyrokhirurgii.* 2019; 1: 29–38 [In Russ.]
10. Vasiliev A.P., Streltsova N.N., Senatorov Yu.N. Laser irradiation in the treatment of coronary artery disease. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury.* 2001; 6): 10–13. [In Russ.]
11. Achilov A.A., Lebedeva O.D., Bulatetskaya L.S. et al. Possibilities of complex non-drug therapy for arterial hypertension associated with coronary heart disease *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury.* 2010; 6: 12–15. [In Russ.]
12. Korochkin I.M., Oblokulov I.U., Fedulaev Yu.N. Effectiveness of invasive helium-neon laser therapy in combination with Trental in patients with chronic heart failure. *Lazernaya medicina.* 2006; 11 (6): 24–28. [In Russ.]
13. Aretinsky V.B., Budkar L.N., Antyufiev V.F. Effectiveness of physiotherapeutic complexes in the treatment of patients after coronary artery bypass grafting. *Proceedings: the First All-Russian Congress of Doctors of Rehabilitation Medicine «ReaSpoMed 2007».* 2007: 13–14. [In Russ.]
14. Kobalava Zh.D. New in views on arterial hypertension. *Proceedings: Russian Scientific Forum with international participation.* Moscow. 2001: 144–154. [In Russ.]
15. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovniitskiy I.P. et al. A technique for treating patients with cardiovascular diseases. Patent RU 2392919 C1, 27.06.2010. Application No. 2009111572/14 dated March 31, 2009. [In Russ.]

REFERENCES

1. Bokova I.A., Razumov A.N., Agasarov L.G. Non-drug technologies in the rehabilitation of patients with post-stress disorders. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury.* 2018; 95 (2-2): 32. [In Russ.]
2. Lebedeva O.D., Bokova I.A., Yakovlev M.Yu. et al. New diagnostic and therapeutic non-drug complexes for prophylactics and rehabilitation of patients with common non-infectious diseases. *Lecheniye i profilaktika.* 2017; 3 (23): 24–28. [In Russ.]
3. Radzievsky S.A., Bobrovniitskiy I.P., Solodovnikova T.A. et al. Adaptive mechanisms of cardio- and vasoprotective action of reflexotherapy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury.* 2013; 90 (1): 55–59 [In Russ.]
4. Radzievsky S.A., Bobrovniitskiy I.P., Solodovnikova T.A. et al. Adaptive mechanisms of cardio- and vasoprotective action of reflexotherapy. *Traditsionnaya meditsina.* 2012; 2: 38–43 [In Russ.]
5. Usmonzoda D.U., Achilov A.A., Lebedeva O.D. et al. Low-intensity laser therapy in the complex treatment of lipid metabolism disorders refractory to lipid-lowering therapy in patients with coronary heart disease. *Lazernaya medicina.* 2011; 15 (1): 25–28. [In Russ.]
6. Minenkov A.A., Kochetkov A.V., Kozlov V.I., Moskvina S.V. Some prerequisites for justifying the application of supravascular laser physiotherapeutic effects. *Physioterapevt.* 2011; 1: 5–6 [In Russ.]

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе.

Compliance with ethical principles

The Authors confirm that respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary and the rules of treatment of animals when they are used in the study.

Информация об авторах

Лебедева Ольга Даниаловна – доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии ФГБУ «Национальный исследовательский центр реабилитации и курортологии» (МИЦ РК) Минздрава России, Москва, Россия; тел. +7-962-961-56-28; e-mail: Lebedeva-OD@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-4435-2273.

Бокова Ирина Анатольевна – кандидат медицинских наук, специальность: восстановительная медицина, лечебная физкультура и спортивная медицина, доцент кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Москва, Россия; e-mail: ire08@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1640-1605.

Родкина Мария Владимировна – физиотерапевт, клинический ординатор, лаборатория изучения механизмов действия физических факторов ФГБУ «Национальный исследовательский центр реабилитации и курортологии» (МИЦ РК) Минздрава России, Москва, Россия; e-mail: mari.rodkina.95@gmail.ru; ORCID: 0000-0001-8044-0695.

Лебедев Георгий Анатольевич – экономист, юрист, начальник отдела продаж ООО «СКБ «Медрентех», Москва, Россия; e-mail: gggosha@gmail.ru; ORCID: 0000-0002-6130-2649.

Information about authors

Lebedeva Olga – MD, doctor of medical sciences, associate professor, leading researcher of department of physiotherapy and reflexotherapy at National Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia; tel. +7-962-961-56-28; e-mail: Lebedeva-OD@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-4435-2273.

Bokova Irina – MD, candidate of medical sciences, specialist in restorative medicine, physiotherapy exercises and sports medicine, associate professor at department of restorative medicine, rehabilitation and balneology, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; e-mail: ire08@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1640-1605.

Rodkina Maria – MD, physiotherapist, clinical resident, laboratory for studying the mechanisms of action of physical factors, National Research Center for Rehabilitation and Balneology Moscow, Russia; e-mail: mari.rodkina.95@gmail.ru; ORCID: 0000-0001-8044-0695.

Lebedev Georgy – economist, lawyer, head of sales department of Ltd SKB Medrentech, Moscow, Russia; e-mail: gggosha@gmail.ru; ORCID: 0000-0002-6130-2649.