

УДК 796.011.3
ББК 75.0+54.581.9

DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.219

Nalobina Anna Nikolaevna,
Doctor of Biology, Associate Professor,
Professor of the Department of Adaptology and Sports Training,
Moscow City University,
Russian Federation, Moscow,
e-mail: a.nalobina@mail.ru

Nazarova Kristina Mikhailovna,
4th year student of the training program 49.03.02
“Physical culture for people
with disabilities in health (Adaptive physical culture)”,
Moscow City University,
Russian Federation, Moscow,
e-mail: nazarovakm@mgpu.ru

Bobkova Sophia Niazovna,
Candidate of Medicine, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Adaptology
and Sports Training,
Moscow City University,
Russian Federation, Moscow,
e-mail: bobkovasn@mgpu.ru

Eraskin Daniil Andreevich,
Post-graduate student
of the Department of Adaptology and Sports Training,
Moscow City Pedagogical University,
Russian Federation, Moscow,
e-mail: 23lebron23@rambler.ru

Налобина Анна Николаевна,
д-р биол. наук, доцент,
профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки,
Московский городской педагогический университет,
Российская Федерация, г. Москва,
e-mail: a.nalobina@mail.ru

Назарова Кристина Михайловна,
студентка 4-го курса направления подготовки 49.03.02
«Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии
здоровья (Адаптивная физическая культура)»,
Московский городской педагогический университет,
Российская Федерация, г. Москва,
e-mail: nazarovakm@mgpu.ru

Бобкова Софья Ниязовна,
канд. мед. наук, доцент,
доцент кафедры адаптологии
и спортивной подготовки,
Московский городской педагогический университет,
Российская Федерация, г. Москва,
e-mail: bobkovasn@mgpu.ru

Ераскин Даниил Андреевич,
аспирант
кафедры адаптологии и спортивной подготовки,
Московский городской педагогический университет,
Российская Федерация, г. Москва,
e-mail: 23lebron23@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СПИННОГО МОЗГА

EFFECT OF HYDROKINESOTHERAPY ON THE INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF PATIENTS WITH TRAUMATIC DISEASE OF THE SPINAL CORD

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

13.00.04 — Theory and technique of physical education, sports training, health and adaptive physical culture

Спинальный травматизм составляет до 15 % среди всех получаемых травм. Несмотря на многообразие доступных средств физической реабилитации, практически отсутствуют данные о разработанных программах для улучшения кардиореспираторной системы лиц с травматической болезнью спинного мозга. Цель исследования — выявление целесообразности применения упражнений в воде для улучшения функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ). Были сформированы две группы пациентов с ТБСМ (уровень поражения Th4—Th7) по девять человек в каждой. Длительность получения травмы составляла от 1 до 3 лет. Возраст исследуемых — от 27 до 35 лет. Основным критерием деления обследованных людей на группы было включение гидрокинезотерапии в комплекс реабилитационных мероприятий. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы осуществлялась по определению частоты сердечных сокращений, измерению артериального давления. Проводился расчет пульсового давления, ударного и минутного объема кровообращения, сердечного индекса, общего периферического сопротивления сосудов. Статистическая обработка данных проводилась с использованием

программы Statistica-6. Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости целенаправленной тренировки сердечно-сосудистой системы больных с ТБСМ для обеспечения качественного процесса восстановления двигательных функций. В соответствии с этим нами была оптимизирована программа физической реабилитации с включением гидрокинезотерапии. После основного педагогического эксперимента в обеих группах отмечалась тенденция к урежению ЧСС, снижению систолического артериального давления и общего периферического сопротивления сосудов, повышению ударного и минутного объема кровообращения. Но выраженность этих изменений была больше у исследуемых основной группы, где в комплексную программу реабилитации были включена гидрокинезотерапия. Таким образом, гидрокинезотерапия предоставляет альтернативные варианты наземных упражнений для больных с травматической болезнью спинного мозга и имеет ряд преимуществ.

Spinal injuries account for up to 15 % of all injuries received. Despite the variety of available means of physical rehabilitation, there is almost no data on the developed programs for improving the cardiorespiratory system of people with traumatic spinal cord

disease. The purpose of the study is to identify the feasibility of using exercises in water to improve the functional state of the cardiovascular system of people with traumatic spinal cord disease (TBSM). Two groups of patients with TBSM (T4–T7 lesion level) were formed, nine people each. The duration of the injury was from 1 to 3 years. The age of the subjects is from 27 to 35 years. The main criterion for dividing the examined people into groups was the inclusion of hydrokinesotherapy in the complex of rehabilitation measures. The functional state of the cardiovascular system was assessed by determining the heart rate and measuring blood pressure. Pulse pressure, shock and minute volume of blood circulation, heart index, and total peripheral vascular resistance were calculated. Statistical data processing was performed using the Statistica-6 program. The results obtained by us indicate the need for targeted training of the cardiovascular system of patients with TBSM in order to ensure a high-quality process of restoring motor functions. In accordance with this, we have optimized the physical rehabilitation program with the inclusion of hydrokinesotherapy. After the main pedagogical experiment, both groups showed a tendency to decrease heart rate, reduce systolic blood pressure and total peripheral vascular resistance, and increase the shock and minute volume of blood circulation. However, the severity of these changes was greater in the study group, where hydrokinesotherapy was included in the comprehensive rehabilitation program. Thus, hydrokinesotherapy provides alternative options for ground exercises for patients with traumatic spinal cord disease and has a number of advantages.

Ключевые слова: травматическая болезнь спинного мозга, гидрокинезотерапия, реабилитация, сердечно-сосудистая система, показатели гемодинамики, адаптивная физическая культура, травмы позвоночника, физические нагрузки, функциональные возможности, двигательные функции.

Keywords: spinal cord injury, hydrokinesotherapy, rehabilitation, cardiovascular system, indicators of hemodynamics, adaptive physical culture, spinal injuries, physical activity, functional capabilities, motor functions.

Введение

Актуальность. Ежегодно в России регистрируется до 50 тыс. новых случаев травм позвоночника и спинного мозга [1–3]. Повреждение спинного мозга приводит к множеству неврологических, ортопедических, психологических, трофических и висцеральных нарушений, причем чем выше уровень дефекта, тем более длительной является реабилитация [4–6]. На сегодняшний день процесс физической реабилитации лиц с травматической болезнью спинного мозга остается недостаточно изученным, о чем свидетельствует установление I и II групп инвалидности у 80 % пациентов. Большинство корригирующих упражнений проводятся на суше, являются очень утомительными и сложными для пациентов с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ) [7–10]. Это приводит к снижению их реабилитационного потенциала и качества жизни. Имеются клинические данные, свидетельствующие о том, что профессионально применяемая водная терапия уменьшает время восстановления и улучшает результаты лечения пациентов [11, 12]. Увеличение мышечной силы происходит быстрее, поскольку движения выполняются против сопротивления воды. Плаваемость воды обеспечивает свободу передвижения, которая идеально подходит для людей с ограниченной подвижностью. Такое сочетание свободы и сопротивления очень трудно воспроизвести в любой наземной терапии [13, 14].

Изученность проблемы. Несмотря на многообразие доступных средств физической реабилитации, практически отсутствуют данные о разработанных программах, направленных на улучшение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга.

Целесообразность разработки темы. Гидрореабилитация является наиболее физиологичным и адекватным методом восстановления утраченных двигательных функций больных со спинальной травмой и уже многие годы применяется как основной фактор в комплексе реабилитационных мероприятий.

Важным моментом в реабилитации пациентов с травматической болезнью спинного мозга является обеспечение оптимальной двигательной активности, направленной на укрепление, восстановление утраченных функций и активацию компенсаторных механизмов. Преимущества гидрокинезотерапии включают в себя: улучшение аэробных возможностей, нарастание мышечной силы и выносливости, увеличение амплитуды движений в суставах, а также снижение мышечной усталости и боли в суставах, улучшение кардиореспираторной функции.

Сложность осуществления процесса физической реабилитации у пациентов с травматической болезнью спинного мозга заключается в том, что, с одной стороны, необходимы длительные интенсивные физические нагрузки, направленные на коррекцию двигательных нарушений, с другой стороны, интенсивность нагрузок в значительной степени лимитирована функциональными возможностями сердечно-сосудистой системы, которые значительно снижены вследствие ухудшения функций периферической нервной системы, а также изменения двигательного режима.

Цель работы: выявление целесообразности применения упражнений в воде для улучшения функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга.

Задачи исследования: изучить особенности функционирования сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга; оценить возможности гидрокинезотерапии в повышении функционального резерва сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга.

Научная новизна. Впервые было проведено комплексное исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц с травматической болезнью спинного мозга и его изменение под воздействием гидрокинезотерапии.

Теоретическая и практическая значимость. Определены теоретико-методические положения для усовершенствования процесса двигательной реабилитации *пациентов с травматической болезнью спинного мозга* для успешного восстановления и компенсации утраченных функций организма. Обосновано влияние гидрокинезотерапии на функциональные возможности сердечно-сосудистой системы *пациентов с травматической болезнью спинного мозга*.

Организация и методы исследования. Одноцентровое проспективное рандомизированное контролируемое сравнительное исследование, включающее две группы обследованных пациентов, проводилось на базе АО «Реабилитационный центр для инвалидов „Преодоление“» (г. Москва).

Биомедицинское исследование с участием людей проводилось в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации

(ВМА) 1964 г. (с изменениями и дополнениями на 2008 г.). Включение пациентов в группу исследуемых осуществлялось на основании подписанной и датированной формы информированного согласия.

На базе Центра было обследовано 18 человек с ТБСМ грудного отдела (уровень поражения Th4—Th7) [15]. Длительность получения травмы составляла от 1 до 3 лет. Возраст исследуемых составил 27—35 лет. Для проведения исследования были сформированы две группы: основная и контрольная (по 9 человек в каждой). Основным критерием деления обследованных людей на группы было наполнение реабилитационных мероприятий. В контрольной группе пациенты занимались лечебной и дыхательной гимнастикой на суше (5 раз в неделю по 45 мин), механотерапией, эрготерапией и получали курс лечебного массажа (20 процедур). В основной группе программа комплексной реабилитации включала в себя гидрокинезотерапию (2 раза в неделю по 45 мин), лечебную гимнастику на суше (3 раза в неделю по 45 мин), механотерапию, эрготерапию и курс лечебного массажа (20 процедур).

Основная часть

Для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилось определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) пальпаторным методом на сонной артерии, измерение артериального давления систолического (СД) и диастолического (ДД) с помощью электронного прибора для контроля артериального давления UA 702. Проводился расчет пульсового давления (ПД), ударного и минутного объема кровообращения (УО, МОК), сердечного индекса (СИ), общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica-6. Применялись стандартные методики вариационного анализа с определением средней арифметической вариационного ряда (М), ошибки среднего арифметического (*m*). Достоверность результатов исследования оценивалась с помощью непараметрических критериев: Вилкоксона для связанных выборок и Манна — Уитни для сравнения количественных признаков двух независимых совокупностей. Достаточным считался уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Сердечно-сосудистая система является индикатором адаптационно-трофических процессов, происходящих в организме, тонко реагируя на малейшие изменения его состояния. В результате исследования показателей центральной гемодинамики пациентов с ТБСМ до начала курса реабилитации в исследуемых группах достоверных различий выявлено не было. Общегрупповая тенденция демонстрировала значительное снижение должных величин ударного и минутного объема кровообращения. У значительного количества больных отмечалось снижение частоты сердечных сокращений и систолического артериального давления (рис. 1). Более низкие, по сравнению с возрастной физиологической нормой, показатели систолического артериального давления и частоты сердечных сокращений свидетельствуют об асимпатикотоническом варианте регуляции гемодинамики в состоянии покоя. Асимпатикотонический вариант регуляции гемодинамики относится к дезадаптационным проявлениям, который свидетельствует о сниженных функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы.

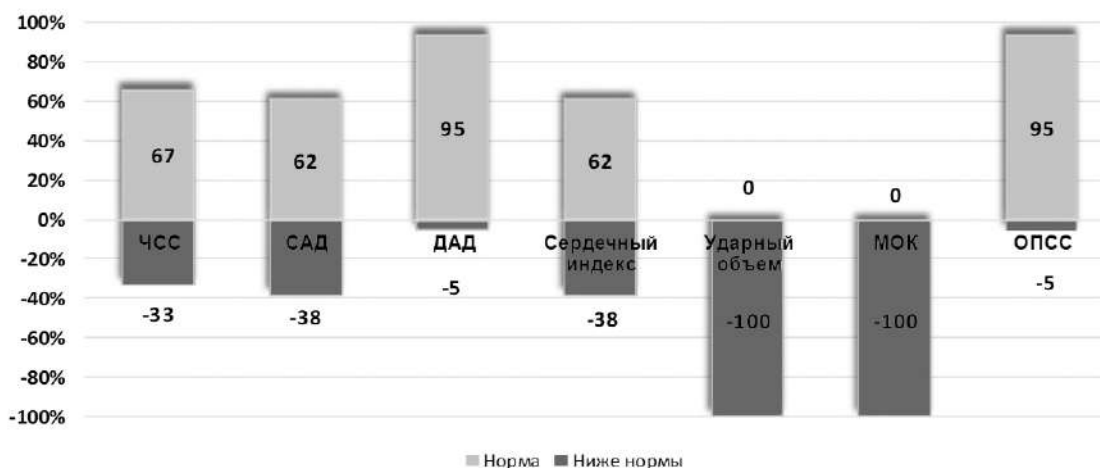


Рис. 1. Структура распределения пациентов с травматической болезнью спинного мозга в зависимости от показателей центральной гемодинамики, %

Результаты взаимоотношений собственно патологических и компенсаторно-приспособительных реакций у пациентов с ТБСМ соответствуют третьему периоду течения патологического процесса — периоду перенапряжения и нарастающей недостаточности компенсаторно-приспособительных реакций организма. Третий период соответствует стадии истощения (по Г. Селье). При этом состояние функциональных резервов оказалось заблокированным, в результате чего стала невозможной их мобилизация и активное включение в патологический процесс. Лимитирующим фактором здесь явилась недостаточная активность сердечно-сосудистой системы.

Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости целенаправленной тренировки сердечно-сосудистой

системы больных с ТБСМ для обеспечения качественного процесса восстановления двигательных функций в условиях интенсивных физических нагрузок при прохождении курса реабилитации в специализированном центре. В соответствии с этим нами была оптимизирована программа физической реабилитации с включением гидрокинезотерапии.

Занятия гидрокинезотерапией состояли из трех частей. В подготовительной части использовались пассивные (для нижних конечностей) и активные (для верхних конечностей) упражнения в исходном положении лежа для адаптации сердечно-сосудистой системы к условиям водной среды, расслабления мышц и снятия болевого синдрома. В основной части занятия проводилась этапная вертикализация

пациентов, тренировка отдельных элементов двигательных действий в нижних конечностях и обучение ходьбе. Заключение часть занятия предполагала свободное плавание с применением различных приспособлений.

После завершения курса реабилитации было повторно проведено исследование показателей гемодинамики в исследуемых группах, сравнительный анализ которых представлен в табл. 1. После основного педагогического эксперимента в обеих группах отмечалась тенденция к урежению ЧСС, снижению систолического артериального давления и общего периферического сопротивле-

ния сосудов, повышению ударного и минутного объема кровообращения. Но выраженность этих изменений различалась в зависимости от наполнения программ реабилитации.

Так, снижение ЧСС в контрольной группе было на 3,27 %, а в основной – на 8,04 %. При этом ударный объем вырос на 13,44 % у пациентов основной группы против 2,08 % контрольной. Таким образом, более рациональное (за счет УО) и выраженное (6,74 против 0,68 %) увеличение минутного объема кровообращения было выявлено у пациентов, проходивших курс гидрокинезотерапии.

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики пациентов с ТБСМ до и после курса реабилитации, $M \pm m$

Показатели до реабилитации	Контрольная группа		Основная группа		$U_{\text{эм.}}$	p
	после реабилитации	до реабилитации	после реабилитации	до реабилитации		
1 ЧСС, уд./мин	88,7 ± 6,7	85,8 ± 8,6	82,1 ± 12	75,5 ± 10,6	11	<0,05
2 АДс, мм рт. ст.	129,4 ± 8,5	127,2 ± 6	126,1 ± 21,5	113,3 ± 6,6	4,5	<0,05
3 АДд, мм рт. ст.	83,3 ± 8,7	81,7 ± 6,6	82,8 ± 8,7	72,2 ± 8,7	16	<0,05
4 СИ, усл. ед.	2155 ± 623,5	2164,5 ± 627,8	2138,7 ± 403,7	2188,4 ± 402,9	12	<0,05
5 Ударный объем, мл	42,4 ± 8,7	43,3 ± 8,6	45,1 ± 9,4	52,1 ± 7,4	17	<0,05
6 ОПСС, дин×с/см ³	1311,3 ± 97,4	1372,4 ± 129,7	1325,3 ± 87,5	1551,5 ± 81,6	7	<0,05
7 МОК, л/мин	3396,7 ± 834,1	3373,7 ± 778,4	3856,4 ± 700,7	4135,1 ± 666,8	16	<0,05

Повышение сердечного индекса и ОПСС свидетельствует о тренированности сердечно-сосудистой системы, которая была достоверно выше в основной группе.

Заключение

Таким образом, гидрокинезотерапия предоставляет альтернативные варианты наземных упражнений для больных с травматической болезнью спинного мозга и имеет ряд преимуществ: 1) щадящая тренировка сердечно-

сосудистой системы за счет антигравитационной среды; 2) большой арсенал и вариация упражнений для верхних и нижних конечностей; 3) возможность для групповых и индивидуальных реабилитационных занятий с терапевтом, усиливающих социальное взаимодействие; 4) более легкая для кардиореспираторной системы, суставов и позвоночника вертикализация; 5) возможность тренировки двигательного действия в конечностях ниже уровня травмы позвоночника, обучения ходьбе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бодрова Р. А., Аухадеев Э. И., Якупов Р. А., Закамьрдина А. Д. Эффективность активной медицинской реабилитации у пациентов с травматической болезнью спинного мозга // ДОКТОР.РУ. 2016. № 12-2. С. 31—39.
2. Chan C. W. L., Querée M., Miller W. C., Noonan V. K., Wolfe D. L. The development of an outcome measures toolkit for spinal cord injury rehabilitation // Canadian Journal of Occupational Therapy. 2017. Vol. 84. No. 2. Pp. 119—129.
3. Fitzharris M., Cripps R. A., Lee B. B. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury // Spinal Cord. 2014. Vol. 52. No. 2. Pp. 117—122.
4. Белова А. Н. Нейрореабилитация: Руководство для врачей. М. : Антидор, 2002. 736 с.
5. Гореликов А. Е., Мельникова Е. А. Реабилитация больного с травматической болезнью спинного мозга: клинический случай // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. № S2. С. 96—97.
6. Каптелин А. Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. М. : Медицина, 2002. 401 с.
7. Ведение больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на втором и третьем этапах медицинской и медико-социальной реабилитации. Российские клинические рекомендации // Утверждено профильной комиссией по медицинской реабилитации Экспертного совета Минздрава России. 2017. 61 с.
8. Зимица Е. В., Смоленский А. В. Роботизированная механотерапия в ранней реабилитации больных с травмой спинного мозга // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2010. № 8. С. 41—44.
9. Влияние эрготерапии на восстановление функций верхних конечностей у пациентов с травматической болезнью шейного отдела спинного мозга в позднем реабилитационном периоде / Д. А. Ераскин, А. Н. Налобина, С. И. Алексеева, Е. Ю. Федорова, С. Н. Бобкова // Человек. Спорт. Медицина. 2019. Т. 19. № 4. С. 117—124.
10. Ellapen T. J., Swanepoel M., Hammill H. V., Strydom G. L. The health benefits and constraints of exercise therapy for wheelchair users: A clinical commentary // African journal of disability. 2017. No. 6(0), p. 337. URL: <https://doi.org/10.4102/ajod.v6i0.337>.

11. The use of hydrotherapy for the management of spasticity / N. Kesiktas, N. Paker, N. Erdogan, G. Gulsen, D. Bicki & H. Yilmaz // *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2004. 18(4). Pp. 268—273. URL: <https://doi.org/10.1177/1545968304270002>.
12. Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on exercise and spinal cord injury / S. M. Tweedy, E. M. Beckman, T. J. Geraghty, D. Theisen et al. // *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017. 20(2). Pp. 108—115. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sams.2016.02.001>.
13. Bruce E., Becker M. D. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications // *PM&R*. 2009. 1(9). Pp. 859—872. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>.
14. Lipoprotein heterogeneity in persons with spinal cord injury: a model of prolonged sitting and restricted physical activity / M. F. Fountaine, C. M. Cirringliaro, R. R. Emmons, S. C. Kirshblum, M. Galea, A. M. Spungen et al. // *Lipids in Health and Disease*. 2015. 14(81). Pp. 1—10. URL: <https://doi.org/10.1186/s12944-015-0084-4>.
15. Бабинченко Е. И. Классификация позвоночно-спинномозговой травмы // *Нейротравматология: справочник* / под ред. А. Н. Коновалова, Л. Б. Лихтермана, А. А. Потапова. М. : Вазар-Ферро, 1994. С. 252—253.

REFERENCES

1. Bodrova R. A., Aukhadeev E. I., Yakupov R. A., Zakamyrdina A.D. Effectiveness of active medical rehabilitation in patients with traumatic spinal cord disease. *DOCTOR.RU*, 2016, no. 12-2, pp. 31—39. (In Russ.)
2. Chan C.W.L., Querée M., Miller W.C., Noonan V.K., Wolfe D.L. The development of an outcome measures toolkit for spinal cord injury rehabilitation. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 2017, 84(2), pp. 119—129.
3. Fitzharris M., Cripps R. A., Lee B. B. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 2014, 52(2), pp. 117—122.
4. Belova A. N. *Neurorehabilitation*. Moscow, Antidor Publ., 2002. 736 p. (In Russ.)
5. Gorelikov A. E., Melnikova E. A. Rehabilitation of a patient with traumatic spinal cord disease: a clinical case. *Questions of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture*, 2017, no. S2, pp. 96—97. (In Russ.)
6. Captain A. F. *Restorative treatment for injuries and deformities of the musculoskeletal system*. Moscow, Medicine Publ., 2002. 401 p. (In Russ.)
7. Conducting patients with the consequences of spinal cord injury at the second and third stages of medical and medico-social rehabilitation. Russian clinical recommendation's. Approved by the profile Commission for medical rehabilitation of the Expert Council of the Ministry of health of Russia. 2017. 61 p. (In Russ.)
8. Zimina E. V., Smolensky A. V. Robotic mechanotherapy in early rehabilitation of patients with spinal cord injury. *Therapeutic physical education and sports medicine*, 2010, no. 8, pp. 41—44. (In Russ.)
9. Eraskin D. A., Nalobina A. N., Alekseeva S. I., Fedorova E. Yu., Bobkova S. N. Influence of ergotherapy on the restoration of upper limb functions in patients with traumatic disease of the cervical spinal cord in the late rehabilitation period. *Human. Sport. Medicine*, 2019, 19(4), pp. 117—124. (In Russ.)
10. Ellapen T. J., Swanepoel M., Hammill H. V., Strydom G. L. The health benefits and constraints of exercise therapy for wheelchair users: A clinical commentary. *African journal of disability*, 2017, no. 6, p. 337. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.4102/ajod.v6i0.337>.
11. Kesiktas N., Paker N., Erdogan N., Gulsen G., Bicki D., Yilmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2004, 18(4), pp. 268—273. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.1177/1545968304270002>.
12. Tweedy S. M., Beckman E. M., Geraghty T. J., Theisen D. et al. Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on exercise and spinal cord injury. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2017, 20(2), pp. 108—115. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.sams.2016.02.001>.
13. Bruce E., Becker M. D. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R*, 2009, 1(9), pp. 859—872. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>.
14. Fountaine M. F., Cirringliaro C. M., Emmons R. R., Kirshblum S. C., Galea M., Spungen A. M. et al. Lipoprotein heterogeneity in persons with spinal cord injury: a model of prolonged sitting and restricted physical activity. *Lipids in Health and Disease*, 2015, 14(81), 1—10. URL: <https://doi.org/10.1186/s12944-015-0084-4>.
15. Babichenko E. I., Kononov A. N., Lihtermann L. B., Potapova A. A. Classification of spinal cord injury. Moscow, Vazar-Ferro Publ., 2002. Pp. 292—294. (In Russ.)

Как цитировать статью: Налобина А. Н., Назарова К. М., Бобкова С. Н., Ераскин Д. А. Влияние гидрокинезотерапии на показатели сердечно-сосудистой системы пациентов с травматической болезнью спинного мозга // *Бизнес. Образование. Право*. 2020. № 2 (51). С. 314—318. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.219.

For citation: Nalobina A. N., Nazarova K. M., Bobkova S. N., Eraskin D. A. Effect of hydrokinesotherapy on the indicators of cardiovascular system of patients with traumatic disease of the spinal cord. *Business. Education. Law*, 2020, no. 2, pp. 314—318. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.219.