

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.844.03:616.711-001-036.86

Стопоров А.Г.¹, Каладзе Н.Н.², Савелко Н.В.²**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ**¹ГАУ РК «Специализированный спинальный санаторий им. акад. Н.Н. Бурденко», 296500, Саки, Республика Крым, Россия;²Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», 295006, Симферополь, Республика Крым, Россия

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) относится к разряду тяжелых травм, которые в большинстве случаев приводят к стойкой утрате трудоспособности, поэтому актуальность восстановления функции спинного мозга у пострадавших не вызывает сомнений. Нами проведена оценка результатов санаторно-курортного лечения 88 больных с последствиями ПСМТ в грудном и поясничном отделах позвоночника. Возраст больных составлял от 18 до 62 лет, давность заболевания – от 1 года до 10 лет. Показана высокая эффективность комплексной реабилитационной программы в виде прироста мышечной силы, повышения бытовой и двигательной активности, улучшения трофических функций и функций тазовых органов, психологического состояния больных. Доказано, что применение в комплексной реабилитационной программе больных с ПСМТ функциональной электростимуляции способствует более выраженному улучшению показателей тактильной чувствительности и функций тазовых органов, в том числе у больных группы А по шкале ASIA.

Ключевые слова: *позвоночно-спинномозговая травма; санаторно-курортное лечение; функциональная электростимуляция.*

Для цитирования: Стопоров А.Г., Каладзе Н.Н., Савелко Н.В. Эффективность реабилитации больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы с применением функциональной электростимуляции. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2017; 16 (1): 12-17.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-12-17>

Для корреспонденции: Савелко Наталья Васильевна, канд. мед. наук, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Медицинская академия имени С.И. Георгиевского, 295006, Симферополь. E-mail: savelko_nv@list.ru

Stoporov A.G.¹, Kaladze N.N.², Savelko N.V.²**THE EFFECTIVENESS OF REHABILITATION OF THE PATIENTS PRESENTING WITH THE CONSEQUENCES OF A VERTEBRAL AND SPINAL CORD INJURY WITH THE USE OF THE FUNCTIONAL ELECTRICAL STIMULATION**¹State autonomous institution of the Republic of Crimea “N.N. Burdenko Specialized Spinal Health Facility”, 296500, Saki, Republic of Crimea, Russian Federation;²S.I. Georgievsky Medical Academy, Federal state autonomous educational institution of higher professional education “V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, 295006, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

The vertebral and spinal cord injury is considered to be an emergency condition that leads in the majority of the cases to persistent disability. Hence, the necessity of restoration of the functional capacity of the spinal cord. We have undertaken the evaluation of the results of the spa and health resort-based treatment of 88 patients presenting with the consequences of a vertebral and spinal cord injury in the thoracolumbar vertebral column. The age of the patients ranged from 18 to 62 years, the duration of the disease varied from 1 to 10 years. The study has demonstrated the high effectiveness of the proposed comprehensive rehabilitation program apparent as the considerable increase of the muscular force, marked improvement of the daily living and locomotor activities, trophic functions and those of pelvic organs as well as of the general psychological status of the patients. It has been shown that the inclusion of functional electrical stimulation in the program of the combined rehabilitative treatment of the patients with vertebral and spinal cord injury facilitates the improvement of tactile sensitivity and functions of the pelvic organs. This beneficial effect of comprehensive rehabilitation was documented from the results of the evaluation based on the ASIA scale in the patients of group A.

Key words: *vertebral and spinal cord injury; spa and health resort-based treatment; functional electrical stimulation.*

For citation: Stoporov A.G., Kaladze N.N., Savelko N.V. The effectiveness of rehabilitation of the patients presenting with the consequences of a vertebral and spinal cord injury with the use of the functional electrical stimulation. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation).* 2017; 16 (1): 12-17. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-12-17>

For correspondence: *Nataliya V. Savelko*, MD, PhD, S.I. Georgievsky Medical Academy, Federal state autonomous educational institution of higher professional education "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", 295006, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation. E-mail: savelko_nv@list.ru

Information about authors:
Kaladze N.N., <http://orcid.org/0000-0002-4234-8801>

Acknowledgments. The study had no sponsorship.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Received 8 May 2016
Accepted 28 November 2016

Проблема реабилитации больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) остается одной из самых актуальных в связи с отчетливой тенденцией к увеличению в последние десятилетия количества пострадавших в результате различных видов травматизма. ПСМТ сопровождается нарушением функции внутренних органов и систем организма, а также психическими изменениями, возникающими вследствие разрушения сложившихся в течение жизни стереотипов и как следствие социальной дезадаптации [1–3].

Эффективность санаторно-курортного этапа реабилитации больных с последствиями ПСМТ неоднократно подтверждалась многими учеными [4–6]. Широко распространенным и специфическим методом лечения при болезнях и последствиях травм нервной системы, патологии опорно-двигательного аппарата является электростимуляция, с помощью которой возможно воздействие на центральные и периферические механизмы регуляции соматических и вегетативных систем. Установлено, что спинной мозг содержит спинальные генераторы локомоторной активности и интернейронные структуры, обеспечивающие стереотипную ритмическую координированную активность мышц конечностей и туловища для передвижения в пространстве, которые в норме активируются супраспинально, через ретикулоспинальную и другие нисходящие системы и корректируются афферентным притоком. При повреждении нисходящих проводниковых систем спинного мозга утрачиваются естественные инициации произвольной координированной локомоции, а сохраненные генераторы спинного мозга генерируют некоординированную локомоторную ритмику. Спинной мозг высших позвоночных и человека, изолированный от нисходящих и периферических влияний, способен генерировать активность, сходную с естественной локомоцией. Показана возможность вызова «шагания» одной или обеих ног электростимуляцией спинного мозга при полных и неполных парезах у больных с ПСМТ, что расценивается как результат активации и тренировки спинальных генераторов локомоторной активности с целью получения компенсаторного двигательного эффекта [7–12].

Цель исследования – оценить эффективность комплексного санаторно-курортного лечения больных с ПСМТ с применением функциональной электростимуляции.

Материалы и методы

Обследовано 88 больных с последствиями ПСМТ в грудном и поясничном отделах позвоночника, получавших лечение в специализированном спинальном сана-

тории им. акад. Н.Н. Бурденко в г. Саки. Возраст больных составлял 18–62 года, давность заболевания – от 1 года до 10 лет. Повреждение спинного мозга на уровне T_1 – T_{VI} имели 20 больных, на уровне T_{VII} – T_{XII} – 35 больных, на уровне тораколюмбального перехода T_{XII} – L_1 – 6 пациентов, на уровне L_1 – L_v – 27 больных.

Неврологические проявления спинальной травмы (болевого чувствительности, тактильной чувствительности, мышечной силы) оценивали с использованием шкалы тяжести повреждения спинного мозга ASIA, согласно которой максимальная сумма сенсорных функций 28 сегментов с двух сторон у здорового человека составляет 224 балла, а максимальная сумма мышечной силы 10 контрольных групп мышц конечностей с каждой стороны – 100 баллов [12]. При обследовании больные с ПСМТ были распределены их на группы по шкале ASIA следующим образом: группа А – 29 (32,95%) человек, группа В – 9 (10,23%), группа С – 34 (38,64%) и группа D – 16 (18,18%) пациентов.

С целью определения бытовой и двигательной активности (БДА) больным с ПСМТ предлагалось выполнить ряд двигательных тестов (максимум 22 балла): захват, удержание и перемещение предмета рукой, руками (1–5 баллов), повороты на живот из положения лежа на спине и обратно (1–3 балла), самостоятельное принятие больным положения сидя (1–3 балла), вставание из положения лежа на четвереньки с упором на выпрямленные руки и колени (1–3 балла), активную самостоятельную вертикализацию (1–3 балла).

Основной способ передвижения оценивали в баллах: 1 балл – передвигается на инвалидной коляске; 2 балла – может пройти, опираясь руками на устойчивую опору (гимнастические брусья); 3 балла – может пройти с опорой в плечо, кисть (костыли, трость); 4 балла – ходит без опоры руками, скорость и продолжительность ходьбы ограничены; 5 баллов – нет нарушений. Согласно общей сумме баллов фактическую двигательную активность оценивали следующим образом: минимальная – до 12 баллов, низкая – 12–14 баллов, удовлетворительная – 15–19 баллов, высокая – более 19 баллов [11].

Тазовые расстройства изучали и оценивали по наличию и качеству естественных признаков контроля физиологических отпражнений (максимум 6 баллов). Оценка естественных признаков контроля наполнения (позыва) мочевого пузыря, дистального отдела кишечника: 1 балл – позыв к мочеиспусканию, дефекации отсутствует; 2 балла – позыв к мочеиспусканию, дефекации сохранен, но ослаблен; 3 балла – позыв к мочеиспусканию, дефекации сохранен. Оценка естественных признаков контроля самостоятельного отведения мочи,

кала: 1 балл – естественные признаки контроля отведения мочи, кала отсутствуют (недержание, принудительное отведение мочи, кала); 2 балла – сохраняется частичный контроль и участие в отведении мочи, кала; 3 балла – функции тазовых органов компенсированы [11].

Нарушение трофики тканей оценивали по 3-балльной шкале: 1 балл – имеются трофические расстройства с нарушением кожного покрова (язвы в стадии некроза, грануляции и/или эпителизации на фоне мышечной гипотрофии); 2 балла – на фоне умеренной гипотрофии, мышечной гипотонии или гипертонии отмечаются трофические изменения тканей без нарушения кожного покрова (пастозность, изменение цвета, влажности, тургора кожного покрова и т. д.); 3 балла – трофических нарушений кожного покрова нет.

Психологическое состояние пациентов оценивали путем измерения «локуса контроля». Тест основан на мнении пациента относительно его собственной роли в выздоровлении, оценивается в баллах путем опроса (суммарный балл может варьировать от 0 до 36) [13].

В зависимости от проводимого лечения, длительность которого составляла 45 дней, больные с ПСМТ были разделены на 1-ю ($n = 44$) и 2-ю ($n = 44$) группы, репрезентативные по возрасту и клинической характеристике. В обеих группах проводилось общепринятое для данной категории больных лечение, которое включало рациональное питание, лечебную гимнастику, механотерапию, массаж, хлоридные натриевые ванны, грязелечение (аппликации сульфидной иловой грязи в виде «брюк» и ленты вдоль позвоночника, ректальные грязевые тампоны), очистительные клизмы, кишечное орошение, восходящий душ, инстилляци и промывание мочевого пузыря, медикаментозную терапию. В обеих группах в лечебный комплекс также входили процедуры электростимуляции (на аппаратах «УЭИ-01», «Физиотрон», серии «Амплипульс»), параметры которой выбирали индивидуально в соответствии с данными электродиагностики. В 1-й группе проводили классическую электростимуляцию как отдельных мышц, так и иннервационно связанных групп мышц-синергистов по биполярной методике. Воздействие осуществляли на сгибатели и разгибатели бедра, голени, стопы. В течение одной процедуры воздействовали поочередно на правую и левую нижние конечности.

Во 2-й группе проводили функциональную электростимуляцию. Воздействие осуществляли на зоны проекции биологически активных точек (БАТ), расположенных по ходу каналов мочевого пузыря (V), почек (R), желчного пузыря (VB) и печени (F), которые выбирали индивидуально и корригировали в течение всего курса лечения. Эффекты экстензии или флексии достигались раздражением определенных зон электрическим током определенной модальности. С целью моделирования верхнего флексорного ответа электрод (катод) устанавливали на кожу в проекции БАТ VB34, другой электрод (анод) располагали поперечно в проекции БАТ RP9 или F7. Для получения нижнего флексорного ответа электрод (катод) устанавливали в проекции БАТ VB40 или V62, а второй

электрод (анод) – поперечно в проекции БАТ F4 или R3 либо R4. Для получения флексорного ответа воздействовали поочередно на правую и левую конечности в течение одной процедуры, чередуя посылку стимулирующего сигнала с паузой. Для получения эффекта экстензии в нижних конечностях (подошвенного сгибания стоп, разгибания голени и бедер) электрод (анод) располагали в проекции БАТ V50 или V53 либо V54, а второй электрод (катод) – в проекции БАТ V60 с продольным расположением электродов на обеих конечностях и применением раздвоенных электродов. Для получения эффекта экстензии воздействие осуществляли одновременно на правую и левую конечности в положении пациента лежа на животе с упором стопами или стоя за коленопором, чередуя посылку стимулирующего сигнала с паузой. Функциональная электростимуляция была направлена на получение навязанных компенсаторных двигательных ответов в суставах нижних конечностей (сгибательного, ритмического – шагового, разгибательного), активацию сенсорных систем (восстановление болевой и/или тактильной чувствительности), получение висцеральных эффектов (появление или улучшение накопительно-эвакуаторной функции тазовых органов), уменьшение интенсивности болевого синдрома, спастичности и др.

Анализ данных проводили с помощью статистической программы Statistica 6.0 («StatSoft») с определением среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения (SD), стандартной ошибки среднего (m). Сравнение данных взаимосвязанных совокупностей проводили с использованием T -критерия Вилкоксона, а между группами с независимыми вариантами – U -критерия Манна–Уитни. Для выявления связи между исследуемыми показателями рассчитывали непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r).

Результаты и обсуждение

Согласно проведенному исследованию, у больных с ПСМТ в грудном и поясничном отделах позвоночника уровень болевой чувствительности составил $71,02 \pm 1,79$ балла ($63,41 \pm 1,61\%$ от нормы), тактильной чувствительности – $80,65 \pm 1,92$ балла ($72,01 \pm 1,71\%$ от нормы), мышечной силы – $59,09 \pm 1,09$ балла ($59,09 \pm 1,09\%$ от нормы).

Нарушения функции тазовых органов различной степени отмечены у всех обследованных больных с ПСМТ. Показатель функции тазовых органов составил $3,34 \pm 0,12$ балла, что соответствовало $55,68 \pm 2,03\%$ от нормативных показателей.

Трофические расстройства выявлены у 43 (48,86%) больных, из них у 20 трофические язвы, у 23 трофические нарушения без дефекта кожного покрова.

Выявлены многочисленные корреляционные связи между исследуемыми показателями: тактильной чувствительности – с болевой чувствительностью, мышечной силой, с показателем БДА, функцией тазовых органов, состоянием трофических функций

(соответственно, $r = 0,79$; $r = 0,71$; $r = 0,61$; $r = 0,74$; $r = 0,29$; $p < 0,01-0,001$). Отмечена взаимосвязь болевой чувствительности с мышечной силой, БДА, функцией тазовых органов (соответственно $r = 0,57$; $r = 0,651$; $r = 0,58$; $p < 0,001$). Показатель мышечной силы коррелировал с уровнем БДА, функцией тазовых органов, состоянием трофических функций (соответственно $r = 0,66$; $r = 0,84$; $r = 0,28$; $p < 0,01-0,001$).

Показатель «локус контроля» у больных с ПСМТ составлял $18,05 \pm 0,29$ балла, что соответствовало $50,13 \pm 0,81\%$ от нормативных показателей. Значение данного показателя не имело достоверных различий в зависимости от уровня поражения и тяжести поражения спинного мозга.

Анализ эффективности лечения показал следующее. У пациентов с ПСМТ 1-й группы наблюдался прирост мышечной силы на $1,42 \pm 0,31\%$ ($0,95 \pm 0,21$ балла; $p < 0,001$) без достоверной динамики болевой и тактильной чувствительности. В результате увеличения общей суммы баллов при оценке по шкале ASIA составило $0,79 \pm 0,27\%$ ($1,77 \pm 0,55$ балла; $p < 0,001$; табл. 1). Наиболее значимое увеличение мышечной силы наблюдались у больных групп С ($2,41 \pm 1,04$ балла; $p < 0,01$) и D ($2,63 \pm 0,49$ балла; $p < 0,05$) по шкале ASIA.

У пациентов с ПСМТ 2-й группы в результате лечения выявлено увеличение тактильной чувствительности и мышечной силы без достоверной динамики уровня болевой чувствительности, вследствие чего увеличение общей суммы баллов составило $3,86 \pm 0,87\%$ (см. табл. 1). В этой группе значимый прирост показателя тактильной чувствительности на $22,52 \pm 6,68\%$ ($13,23 \pm 3,35$ балла; $p < 0,05$) отмечен у больных группы А по шкале ASIA. У больных группы С увеличение тактильной чувствительности составило $2,55 \pm 1,23\%$ ($2,24 \pm 1,09$ балла; $p < 0,05$), мышечной силы – $4,30 \pm 1,13\%$ ($2,59 \pm 0,65$ балла; $p < 0,01$). В группе D достоверно увеличился показатель мышечной силы на $2,36 \pm 0,75\%$ ($1,63 \pm 0,49$ балла; $p < 0,05$).

Исследование функции органов таза выявило увеличение данного показателя у больных 1-й группы на $9,55 \pm 3,12\%$ ($0,25 \pm 0,07$ балла; $p < 0,01$). У пациентов 2-й группы отмечено улучшение показателя функции органов таза на $25,57 \pm 4,99\%$ ($0,59 \pm 0,10$ балла; $p < 0,001$). Из них у пациентов группы А прирост показателя составил $60,25 \pm 10,26\%$ ($1,23 \pm 0,20$ балла; $p < 0,01$), у пациентов группы С – $10,78 \pm 3,69\%$ ($0,35 \pm 0,12$ балла; $p < 0,05$), что было обусловлено улучшением контроля за наполнением и отведением мочи и кала.

Показатель состояния трофических функций у больных 1-й группы увеличился на $34,09 \pm 8,87\%$ ($0,39 \pm 0,09$ балла; $p < 0,001$), в том числе в группе А – на $71,88 \pm 19,35\%$ ($0,75 \pm 0,19$ балла; $p < 0,01$). Во 2-й группе прирост показателя трофических функций составил $32,95 \pm 8,12\%$ ($0,39 \pm 0,09$ балла; $p < 0,001$), в том

Таблица 1

Динамика показателей болевой и тактильной чувствительности (в баллах) у больных с ПСМТ в зависимости от варианта лечения ($M \pm m$)

Показатель	Группа больных	Значение показателей		Динамика показателей, %
		до лечения	после лечения	
Болевая чувствительность	1-я	72,95±2,35	73,02±2,36	0,08±0,06
	2-я	69,09±2,72	69,20±2,72	0,18±0,13
Тактильная чувствительность	1-я	79,84±2,64	80,59±2,67	0,99±0,69
	2-я	81,45±2,80	87,11±2,44*	8,88±2,52**
Мышечная сила	1-я	59,45±1,59	60,41±1,72*	1,42±0,31
	2-я	58,73±1,51	60,16±1,59*	2,37±0,58
Общая сумма	1-я	212,25±6,00	214,02±6,12*	0,79±0,27
	2-я	209,27±6,18	216,48±5,88*	3,86±0,87**

Примечание. * – $p < 0,001$ – достоверность различия показателей до и после санаторно-курортного лечения в данной группе; ** – $p < 0,01$ – достоверность различий по сравнению с больными 1-й группы.

числе в группе А $57,69 \pm 17,76\%$ ($p < 0,05$), в группе С $35,29 \pm 14,07\%$ ($p < 0,05$).

В результате лечения в обеих группах больных с ПСМТ уменьшилось количество пациентов с минимальной двигательной активностью и соответственно увеличилось их число с более высокой двигательной активностью (табл. 2).

Прирост показателя БДА у пациентов 1-й группы составил $8,94 \pm 1,61\%$ ($1,07 \pm 0,18$ балла; $p < 0,001$), в том числе у больных группы А $11,14 \pm 2,83\%$ ($1,25 \pm 0,31$ балла; $p < 0,01$), группы С $6,76 \pm 2,14\%$ ($0,88 \pm 0,28$ балла; $p < 0,05$). Во 2-й группе увеличение показателя БДА составило $14,34 \pm 2,03\%$ ($1,61 \pm 0,21$ балла; $p < 0,001$), из них в группе А $16,14 \pm 2,56\%$ ($1,77 \pm 0,28$ балла; $p < 0,01$), группе В $36,77 \pm 4,98\%$ ($3,67 \pm 0,49$ балла; $p < 0,05$), группе С $9,42 \pm 2,36\%$ ($1,12 \pm 0,26$ балла; $p < 0,01$).

В результате лечения улучшили способ передвижения в 1-й группе 6 (13,64%) пациентов, во 2-й группе 13 (29,55%) пациентов (табл. 3)

Сравнительный анализ эффективности лечения в обеих группах показал достоверно более высокий прирост у больных с ПСМТ 2-й группы показателей тактильной чувствительности ($p < 0,01$) и функций органов таза ($p < 0,05$).

Таблица 2

Распределение больных с ПСМТ в зависимости от уровня БДА до и после лечения

Группа	БДА							
	минимальная		низкая		удовлетворительная		хорошая	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1-я (n = 44):								
до лечения	9	20,45	21	47,73	10	22,73	4	9,09
после лечения	1	2,27	21	47,73	17	38,64	5	11,36
2-я (n = 44):								
до лечения	18	40,91	11	25,0	13	29,55	2	4,55
после лечения	3	6,82	19	43,18	20	45,45	2	4,55

Примечание. Здесь и в табл. 3: n – число больных.

Таблица 3 ЛИТЕРАТУРА

Распределение больных с ПСМТ обеих групп в зависимости от основного способа передвижения до и после лечения

Группа	Способ передвижения							
	в коляске		с неподвижной опорой (в брусках)		ходьба с опорой (в плечо, кисть)		ходьба без опоры (ограничена (квартирой))	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1-я (n = 44)								
до лечения	28	63,64	6	13,64	8	18,18	2	4,54
после лечения	26	59,09	7	15,91	6	13,64	5	11,36
2-я (n = 44)								
до лечения	32	72,73	6	13,64	5	11,36	1	2,27
после лечения	24	54,55	12	27,27	5	11,36	3	6,82

Уровень «локуса контроля» в 1-й группе увеличился на 40,51±2,59% ($p < 0,001$), во 2-й группе – на 46,56±2,98% ($p < 0,001$), без значимых различий между группами. Это свидетельствовало об улучшении психологического состояния больных обеих групп, повышении активности их участия в процессе восстановления, повышении уровня мотивации к достижению улучшения своего состояния, что является немаловажным в успешности процесса реабилитации.

Таким образом, применение функциональной электростимуляции в комплексной реабилитации больных с ПСМТ 2-й группы способствовало более выраженному повышению БДА на фоне прироста мышечной силы, улучшению способа передвижения у большего числа больных. Вследствие активации сенсорных эффектов в органах малого таза формировались управляемые наполнение и эвакуация мочевого пузыря и кишечника. Важным, по нашему мнению, являлось достижение значимого эффекта улучшения тазовых функций у больных группы А по шкале ASIA, имеющих выраженный неврологический дефицит и исходно более значительные тазовые расстройства. Улучшение тактильной чувствительности также способствовало уменьшению трофических расстройств.

Выводы

1. Проведение реабилитации больных с ПСМТ в грудном и поясничном отделах позвоночника в условиях специализированного спинального санатория приводит к повышению мышечной силы, расширению БДА, улучшению функции органов таза и трофики тканей и в целом к повышению качества жизни.

2. Применение функциональной электростимуляции способствует повышению эффективности реабилитационных мероприятий у больных с ПСМТ в грудном и поясничном отделах позвоночника, более выраженному улучшению показателей тактильной чувствительности и функций органов таза, в том числе у больных группы А (по шкале ASIA).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

1. Даминов В.Д., Зимина Е.В., Уварова О.А., Кузнецов А.Н. Комплексная реабилитация пациентов в промежуточном периоде позвоночно-спинномозговой травмы. *Тезисы Всероссийского форума «Развитие санаторно-курортной помощи, восстановительного лечения и медицинской реабилитации»*. М.; 2010: 223–4.
2. Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я. *Повреждения позвоночника и спинного мозга (механизмы, клиника, диагностика, лечение)*. Киев: Книга плюс; 2001.
3. Хайбуллина З.Р. Организационные аспекты реабилитационной помощи пациентам с травматической болезнью спинного мозга. *Бюллетень сибирской медицины*. 2010; 9 (3): 147–9.
4. Карепов Г.В. *Санаторно-курортное лечение больных травматической болезнью спинного мозга*. Тель Авив: Gibor; 1996.
5. Мольская Н.Е. *Лечение заболеваний нервной системы физическими факторами*. Евпатория: Таврида; 1998.
6. Султанова Р.М., Хайбуллина З.Р., Гильмутдинова Л.Т. Физические методы в реабилитации инвалидов с травмами позвоночника. *Материалы международного конгресса «Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии, Здравница-2008»*. М.; 2008: 188.
7. Мачерет Е.Л., Коваленко О.Е., Чупрына Г.Н. Современное состояние рефлексотерапии. *Международный неврологический журнал*. 2009; 8 (30). Режим доступа: <http://www.neurology.mif-ua.com/archive/issue-11495/article-11504>
8. Горбешко Г.А., Кочетков А.В., Куликов М.П., Бородин М.М. Сочетанное применение функциональной электростимуляции и реабилитационных тренажеров у больных травматической болезнью спинного мозга. *Материалы первого Всероссийского съезда врачей восстановительной медицины PeaСnoMed 2007*. М.; 2007: 69.
9. Довганюк А.П. Физиотерапия больных травматической болезнью спинного мозга. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2012; 6: 46–51.
10. Ляшко Н.Г., Каладзе Н.Н., Савелко Н.В. Отдаленные результаты санаторно-курортного лечения больных травматической болезнью спинного мозга. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2011; 2: 144.
11. Стопоров А.Г., Редько Б.П. *Медико-социальная реабилитация инвалидов с последствиями травм и заболеваний спинного мозга*. Киев: Инваспорт; 1997.
12. Шапкова Е.Ю. Электростимуляция спинного мозга для восстановления движений при вертеброгенных миелопатиях. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; 12 (3): 43–4.
13. *Протокол ведения больных с последствиями травм спинного мозга в восстановительном и позднем периоде* / Департамент здравоохранения г. Москвы. М.; 2007.

REFERENCES

1. Daminov V.D., Zimina E.V., Uvarova O.A., Kuznetsov A.N. Integrated rehabilitation for patients in the intermediate period of spinal cord injury. *Materials of All-Russian Forum "Development of Sanatorium Care, Rehabilitation Treatment and Medical Rehabilitation"* [Tезисы Всероссийского форума "Развитие санаторно-курортной помощи, восстановительного лечения и медицинской реабилитации"]. Moscow; 2010: 223–4. (in Russian)
2. Polishchuk N.E., Korzh N.A., Fishchenko V.Ya. *Damage to the Spine and Spinal Cord (the Mechanisms, Clinical Features, Diagnosis, Treatment)* [Povrezhdeniya pozvonochnika i spinnogo mozga (mekhanizmy, klinika, diagnostika, lechenie)]. Kiev: Kniga plyus; 2001. (in Russian)
3. Khaybullina Z.R. Organizational aspects of rehabilitation for patients with traumatic spinal cord disease. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2010; 9 (3): 147–9. (in Russian)
4. Karepov G.V. *Sanatorium Treatment of Patients with Traumatic Spinal Cord Disease* [Sanatorno-kurortnoe lechenie bol'nykh travmaticheskoy bolezni 'yu spinnogo mozga]. Tel Aviv: Gibor; 1996. (in Russian)
5. Mol'skaya N.E. *Treatment of Diseases of the Nervous System by Physical Factors*. [Lechenie zabolevaniy nervnoy sistemy fizicheskimi faktorami]. Evpatoriya: Tavriada; 1998. (in Russian)
6. Sultanova R.M., Khaybullina Z.R., Gil'mutdinova L.T. Physical methods in the rehabilitation of people with spinal cord injuries. *Materials of the International Congress "Actual Problems of Rehabilitation Medicine, Balneology and Physiotherapy, Zdravnitsa-2008"* [Materialy mezhdunarodnogo kongressa "Aktual'nye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii, Zdravnitsa-2008"]. Moscow; 2008: 188. (in Russian)

7. Macheret E.L., Kovalenko O.E., Chupryna G.N. Present state of reflexology. *Mezhdunarodnyy nevrologicheskiy zhurnal*. 2009; 8 (30). Available at: <http://www.neurology.mif-ua.com/archive/issue-11495/article-11504>. (in Russian)
8. Gorbeshko G.A., Kochetkov A.V., Kulikov M.P., Borodin M.M. The combined use of functional electrical stimulation and rehabilitation simulators disease in patients with traumatic spinal cord. *Materials of the First All-Russian Congress of Rehabilitation Medicine Physicians ReaSpoMed 2007 [Materialy pervogo Vserossiyskogo s'ezda vrachev vosstanovitel'noy meditsiny ReaSpoMed 2007]*. Moscow; 2007: 69. (in Russian)
9. Dovganyuk A.P. Physical therapy of patients with traumatic spinal cord disease. *Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation [Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya]*. 2012; 6: 46–51. (in Russian)
10. Lyapko N.G., Kaladze N.N., Savelko N.V. Long-term results of sanatorium treatment of patients with traumatic spinal cord disease. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2011; 2: 144. (in Russian)
11. Stoporov A.G., Red'ko B.P. *Medical and Social Rehabilitation of Persons with Disabilities with the Effects of Trauma and Spinal Cord Diseases [Mediko-sotsial'naya reabilitatsiya invalidov s posledstviyami travm i zabolevaniy spinnogo mozga]*. Kiev: Invasport; 1997. (in Russian)
12. Shapkova E.Yu. Electrical stimulation of the spinal cord to restore movement when vertebral myelopathy. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2013; 12 (3): 43–4. (in Russian)
13. Moscow Department of Healthcare. *Treatment Protocol for Patients with the Effects of Spinal Cord Injury Recovery and the Late Period [Protokol vedeniya bol'nykh s posledstviyami travm spinnogo mozga v vosstanovitel'nom i pozdnem periode]*. Moscow; 2007. (in Russian)

Поступила 08.05.16
Принята в печать 28.11.16

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017
УДК 615.838.97:663.64.05

Козлова В.В.¹, Фролков В.К.², Пшукова И.В.³, Саградян Г.В.¹, Абрамцова А.В.¹

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДИФИКАЦИИ ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД РАЗЛИЧНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

¹ФГБУ «Пятигорский государственный НИИ курортологии» ФМБА, 357500, Пятигорск, Россия;

²ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России, 121099, Москва, Россия;

³Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, 357524, Пятигорск, Россия

Весьма интересной как в теоретическом, так и в клиническом плане является возможность усиления биопотенциала питьевых минеральных вод, которую авторы попытались рассмотреть, опираясь на отечественный и зарубежный опыт. В статье представлены результаты клинических и экспериментальных исследований минеральных вод отдельно и в сочетании с фармацевтическими препаратами, лекарственным растительным сырьем и лекарственными формами из лекарственного растительного сырья, наночастицами серебра и селена. Модифицирующие добавки содержали различные группы биологически активных веществ, с которыми связан их эффект, и применялись для коррекции метаболических нарушений при различных заболеваниях, что теоретически и практически обосновывает возможность создания новых лечебно-профилактических алгоритмов, основанных на совместном применении этих модифицирующих добавок с питьевыми минеральными водами.

Ключевые слова: модифицированные минеральные воды; фармакологические препараты; лекарственные растения; наночастицы; биологический эксперимент; крысы; клинические, экспериментальные исследования.

Для цитирования: Козлова В.В., Фролков В.К., Пшукова И.В., Саградян Г.В., Абрамцова А.В. Некоторые итоги и перспективы модификации питьевых минеральных вод различной минерализации. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2017; 16 (1): 17–20.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-17-20>

Для корреспонденции: Козлова Виктория Вячеславовна, канд. фарм. наук, зав. отделом изучения механизмов действия физических факторов Научно-экспериментального диагностического центра ФГБУ ПГНИИК ФМБА России, 357500, Пятигорск. E-mail: viktoriai-kv@rambler.ru.

Kozlova V.V.¹, Frolov V.K.², Pshukova I.V.³, Sagradyan G.V.¹, Abramtsova A.V.¹

THE SELECTED RESULTS OF AND THE PROSPECTS FOR THE MODIFICATION OF DRINKING MINERAL WATERS DIFFERING IN THE DEGREE OF MINERALIZATION

¹Federal state budgetary institution “Pyatigorsk State Research Institute of Bal’neology”, Federal Medico-Biological Agency of the Russian Federation, 357500, Pyatigorsk, Russian Federation;

²Federal state budgetary institution “Russian Scientific Center of Medical Rehabilitation and Balneology”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 121099, Moscow, Russian Federation;

³Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the state budgetary educational institution of higher professional education “Volgograd State Medical University”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 357524, Pyatigorsk, Russian Federation

The possibility to enhance the biological potential of drinking mineral waters is of great theoretical and practical significance. The authors of the present publication undertook an attempt to address this issue based on the analysis of the experience of domestic and foreign researchers. The article presents the results of clinical and experimental investigations of mineral waters and their combinations with various pharmaceutical products, herbal raw materials, and dosage forms of herbal medicines, silver and selenium nanoparticles. The modifying additives contained various groups of biologically active compounds responsible for their activity and were used