

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.825.03:616.832-001-06:616-056.55

Коновалова Н.Г., Филатов Е.В., Ляховецкая В.В., Фроленко Ю.С.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ «ЭКЗАРТА» В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ СПИННОГО МОЗГА НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ

ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России, 654055, Новокузнецк, Россия

Пациенты с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ) с шейным уровнем поражения нуждаются в двигательной реабилитации, но имеют ограниченные двигательные возможности вследствие наличия тетрапареза вплоть до тетраплегии. Поэтому для них необходимо создать специальные условия для выполнения физических упражнений. Цель работы – оценить влияние занятий на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» на неврологический статус пациентов с патологией спинного мозга на шейном уровне. Обследовали 102 пациента с инвалидностью I группы в промежуточном и позднем восстановительном периодах ТБСМ с повреждением на шейном уровне, неврологическим дефицитом типов А, В, С и D по шкале ASIA/ISCSCI до и после курса занятий на установке «Экзарта». После курса лечения наблюдали повышение артериального давления, уменьшение болевого и спастического синдромов, достоверное увеличение двигательного балла. Статистически значимое увеличение локомоторного балла наблюдали у пациентов с неврологическим дефицитом типов С и D, достоверное увеличение мануального балла – у пациентов с неврологическим дефицитом типов А, В и С.

Ключевые слова: *травматическая болезнь спинного мозга; кинезиотерапевтическая установка «Экзарта»; двигательный балл; локомоторный балл; мануальный балл.*

Для цитирования: Коновалова Н.Г., Филатов Е.В., Ляховецкая В.В., Фроленко Ю.С. Опыт применения кинезиотерапевтической установки «Экзарта» в реабилитации пациентов с патологией спинного мозга на шейном уровне. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2017; 16 (2): 102-106. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-2-102-106>

Для корреспонденции: Коновалова Нина Геннадьевна, д-р мед. наук, проф., ведущий науч. сотр. отдела медицинской и социально-трудовой реабилитации ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России, 654055, Новокузнецк. E-mail: konovalovang@ya.ru.

Konovalova N.G., Filatov E.V., Lyakhovetskaya V.V., Frolenko Yu.S.

THE EXPERIENCE WITH THE APPLICATION OF THE «EKZARTA» (REDCORD) KINESIOTHERAPEUTIC EQUIPMENT FOR THE REHABILITATION OF THE PATIENTS WITH SPINAL CORD PATHOLOGY AT THE CERVICAL LEVEL

Federal state budgetary institution «Novokuznetsk federal state budgetary Research and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons», Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation, 654055, Novokuznetsk, Russian Federation

The patients suffering a traumatic spinal cord injury (TSCI) at the cervical level need motor rehabilitation the adequate achievement of which is hampered due to the development of tetraparesis up to and including tetraplegia. For this reason, they require creation of the special conditions for making the prescribed physical exercises. The objective of the present study was to evaluate the influence of exercises performed with the use of the “Ekzarta” (Redcord) kinesiotherapeutic equipment on the neurological status of the patients with spinal cord pathology at the cervical level. A total of 102 patients referred to group 1 disability were available for the observation before, during the intermediate and late rehabilitation periods after the traumatic spinal cord injury at the cervical level representing the A, B, C, and D neurological types as estimated based on the ASIA/ISCSCI scale. The examination included gathering complaints, assessment of the neurological status with the evaluation of the motor, manual, locomotor functions, estimation of the inferior segment with normal sensitivity, and the presence of sensitivity in the paralyzed parts of the body. Spastic syndrome intensity was assessed based on the Ashworth scale, and the intensity of pain syndrome with the application of the visual analogue scale. The treatment resulted in the elevation of arterial pressure, reduction of the intensity of spastic and pain syndrome, and significant increase of the motor scores. The statistically significant increase of the locomotor scores was

also documented in the patients with types C and D neurological deficit while the patients with neurological deficit of types A, B, C exhibited the significant increase of the manual scores.

Key words: *traumatic spinal cord disease; "Ekzarta" (Redcord) kinesiotherapeutic equipment; motor score; locomotor score; manual score.*

For citation: Konovalova N.G., Filatov E.V., Lyakhovetskaya V.V., Frolenko Yu.S. The experience with the application of the „Ekzarta» (Redcord) kinesiotherapeutic equipment for the rehabilitation of the patients with spinal cord pathology at the cervical level. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)*. 2017; 16 (2): 102-106. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-2-102-106>

For correspondence: Nina G. Konovalova, MD, PhD, DSc, Prof., leading research scientist of the Department of medical and social-labour rehabilitation, Federal state budgetary institution "Novokuznetsk federal state budgetary Research and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons", Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation, 654055, Novokuznetsk, Russian Federation. E-mail: konovalovang@ya.ru

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 17 June 2016

Accepted 22 October 2016

Травматическая болезнь спинного мозга (ТБСМ) – тяжелое страдание, связанное с нарушением многих аспектов жизнедеятельности человека. Для пациентов с нарушением проводимости по спинному мозгу с шейного уровня, тетрапарезом характерны симметричность поражения, сочетание двигательных и чувствительных расстройств с нарушением работы внутренних органов. Часто клинически выявляется синдром полного нарушения проводимости по спинному мозгу: чувствительность и произвольные движения полностью отсутствуют. Это ограничивает возможности использования кинезиотерапии, которая является важной составной частью реабилитационной программы и открывает пациенту возможность освоения произвольного управления движениями и позой.

Большинство пациентов с патологией позвоночника и спинного мозга на шейном уровне имеют биомеханические и нейрофизиологические возможности для восстановления функций сидения, стояния, тетрапедальной локомоции, некоторых мануальных функций. Однако лишь единицы реализуют эту возможность. Сочетание отсутствия произвольных движений с нарушением чувствительности во всех конечностях и туловище делает задачу актуализации сохранных нейрофизиологических ресурсов весьма сложной.

Кинезиотерапевтическая установка «Экзарта» позволяет организовать занятия пациента в неустойчивом положении, агравитационных условиях, замкнутой кинематической цепи. Мы предположили, что занятия на такой установке помогут актуализировать сохранный реабилитационный потенциал, расширить двигательные возможности, добиться регресса неврологической симптоматики у пациентов с ТБСМ, повреждением позвоночника и спинного мозга на шейном уровне.

Цель исследования – оценить влияние занятий на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» на неврологический статус пациентов с патологией спинного мозга на шейном уровне.

Материал и методы

Исследование проведено на базе нейрохирургического отделения ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России в 2012–2015 гг. Критерием включения служило наличие ТБСМ с повреждением на шейном уровне, критерием

исключения – наличие противопоказаний к лечебной физкультуре.

Данное исследование соответствует стандартам, изложенным в Хельсинкской декларации, и правилам клинической практики в Российской Федерации. Получено информированное согласие пациентов на обработку персональных данных.

Обследовано 102 пациента: 87 мужчин, 15 женщин; все – инвалиды I группы в промежуточном и позднем восстановительном периодах ТБСМ с повреждением на шейном уровне и неврологическим дефицитом типов А ($n = 34$), В ($n = 30$), С ($n = 30$) или D ($n = 8$) по шкале ASIA/ISCSCL.

Обследование до и после курса лечения включало:

- сбор жалоб;
- оценку неврологического статуса с определением двигательного, мануального и локомоторного баллов;
- определение нижнего сегмента с нормальной чувствительностью и наличия чувствительности в парализованных частях тела.

Выраженность спастического синдрома оценивали по шкале Ашфорт, выраженность болевого синдрома – по визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

Статистические вычисления проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica» (версия 10.0.1011.0 компании «StatSoft, Inc», США). Для оценки статистической значимости различий в несвязанных группах наблюдений использовали критерий χ^2 Пирсона и критерий Манна–Уитни. Различия между группами и в группах до и после курса восстановительного лечения оценивали по критерию Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Все пациенты прошли курс из 10 занятий на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» продолжительностью 30 мин каждое на фоне стандартного восстановительного лечения, исключая электростимуляцию мышц.

Для проведения занятия пациента размещали на кинезиотерапевтической установке сначала в положении лежа, затем сидя. Упражнения выполняли медленно в течение 1–7 мин каждое, после каждого упражнения пациенты возвращались в исходное положение (ИП) [1].

Таблица 1

Число пациентов, у которых увеличились двигательный, локомоторный и мануальный баллы в результате курса реабилитации

Контингент	Балл		
	двигательный	локомоторный	мануальный
Вся выборка	38	26	8
Тип А	9	11	3
Тип В	6	8	5
Тип С	15	7	0
Тип D	8	0	1

ИП: лежа на спине: голова, плечевой и тазовый пояс и ноги фиксированы в подвесках, удержание положения – распрямив плечи, с опорой на лопатки, крестец, область голеностопных суставов. Мышцы живота, поясницы, ягодиц напряжены. В этом ИП пациентам предлагали выполнять следующие упражнения:

- повороты головы вправо и влево;
- боковой наклон головы;
- наклон головы вперед с выдохом, возвращение в ИП – вдох;
- одновременные и поочередные движения надплечьями вперед и назад;
- поочередные движения надплечьями вверх и вниз;
- максимальный подъем таза;
- максимальный подъем таза с последующим раскачиванием в этом положении в краниокаудальном направлении;
- максимальный подъем таза с последующим раскачиванием нижней половины тела в стороны в этом положении;
- максимальный подъем таза с последующим разведением и приведением прямых ног;
- поочередный подъем правой и левой половин таза;
- поочередное сгибание и разгибание ног;
- поочередное движение локтя и противоположного колена навстречу друг другу.

ИП: упор лежа на боку с опорой на предплечье нижней руки и ладонь верхней, тазовый пояс фиксирован на подвеске, поднятой на уровень плечевого пояса, ноги прямые, фиксированы на подвеске. Упражнения выполняли поочередно на правом и левом боку: пациент с выдохом напрягал ягодицы, мышцы корсета и приподнимал таз с опорой на руки и ноги, с вдохом возвращался в ИП. Затем меняли положение пациента: верхнюю ногу на подвеске поднимали на уровень верхнего плечевого сустава, нижняя нога оставалась свободной. На выдохе пациент выполнял подъем таза и нижней ноги, напрягая ягодицы, мышцы корсета. Для выполнения следующего упражнения верхнюю ногу снимали с подвески, нижнюю ногу помещали на подвеску на уровне плечевого сустава. На выдохе пациент выполнял подъем таза и верхней ноги, напрягая ягодицы, мышцы корсета.

В ИП сидя на кушетке или в коляске руки согнуты в локтях, предплечья и кисти фиксированы в подвеске пациентам предлагали выполнять упражнения:

- наклон вперед с опорой на предплечья;
- наклон вперед с опорой на предплечья, в наклоне повороты в стороны;
- наклон вперед с опорой на предплечья, в наклоне вперед боковые наклоны.

В ИП сидя на подвеске, поднятой на 3–5 см выше поверхности кушетки, ладони опираются о поверхность кушетки позади пациента, прямые ноги лежат на кушетке:

- подъем таза с опорой на руки;
- подъем таза с отведением в сторону, повтор в другую сторону;
- подъем таза с разгибанием в поясничном отделе позвоночника и увеличением угла наклона таза, повтор с одновременным сгибанием в поясничном отделе позвоночника и уменьшением угла наклона таза.

В ИП сидя на кушетке или в коляске, корпус незначительно наклонен вперед, предплечья и кисти фиксированы на подвеске с роликом на уровне груди:

- разведение рук в стороны с выпрямлением корпуса;
- поочередное сгибание и разгибание прямых рук в плечевых суставах, наружная и внутренняя ротация прямых рук в плечевых суставах.

Результаты

При первичном обследовании все пациенты предъявляли жалобы на понижение артериального давления, наличие спастического синдрома, отсутствие или резкое снижение чувствительности, отсутствие произвольных движений; 24 человека жаловались на боль в конечностях и/или туловище. Интенсивность болевого синдрома колебалась от 1 до 7 делений по аналоговой шкале.

Объективный статус соответствовал предъявляемым жалобам. Пациенты пониженного питания, бледные. У всех отмечена гипотония: систолическое артериальное давление в пределах 80–85 мм рт. ст., диастолическое – в пределах 65–70 мм рт. ст. Периаанальная чувствительность отсутствовала у 39 человек, произвольные сокращения ануса – у 61, латерализованное мышечное чувство не удалось выявить у 44 человек. Глубокая чувствительность отсутствовала у 20 пациентов. У всех обследованных в той или иной мере был выражен спастический синдром.

На первых занятиях на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» пациенты с трудом выполняли движения, начиная их с сегментов с сохраненной иннервацией, максимально используя силы инерции. Постепенно четкость выполнения движений увеличивалась, амплитуда росла, в работу включались мышцы туловища, тазового пояса, нижних конечностей. Пациенты отмечали, что по мере освоения выполнения упражнений они могли чувствовать свое тело ниже уровня поражения спинного мозга и управлять им.

После курса лечения у пациентов отмечено повышение артериального давления: систолического – до 90–95 мм рт. ст., диастолического – до 70–75 мм рт. ст.

Болевой синдром уменьшился у всех обследованных, 3 человека отметили полное исчезновение болевого синдрома. Большинство пациентов указали на

Таблица 2

Динамика локомоторного, двигательного и мануального баллов у пациентов в результате курса реабилитации

Контингент	Балл (95% ДИ)								
	двигательный			локомоторный			мануальный		
	до курса	после курса	<i>p</i>	до курса	после курса	<i>p</i>	до курса	после курса	<i>p</i>
Вся выборка	34,2 (30,5–38,0)	35,5 (31,6–39,4)	0	4,8 (4,0–5,5)	5,2 (4,5–5,9)	0	6,8 (5,7–7,0)	7,0 (5,9–8,1)	0
Тип А	19,3 (16,5–22,1)	20,1 (17,3–22,9)	0	2,2 (1,8–2,7)	2,6 (2,2–3,1)	0,06	4,2 (2,8–5,6)	4,4 (2,9–5,8)	0
Тип В	24,9 (21,3–28,5)	25,6 (22,1–29,0)	0,04	2,9 (2,4–3,4)	3,4 (3,0–3,9)	0,04	5,1 (3,4–6,7)	5,6 (3,9–7,2)	0,01
Тип С	53,1 (49,3–56,9)	54,7 (50,6–58,8)	0	7,9 (6,6–9,2)	8,3 (7,1–9,6)	0	10,2 (8,0–12,4)	10,2 (8,0–12,4)	–
Тип D	64,0 (54,5–73,5)	68,1 (59,0–77,2)	0,01	13,9 (9,9–17,9)	13,9 (9,9–17,9)	–	11,5 (9,3–13,7)	11,6 (9,3–13,9)	–

Примечание. *p* – уровень статистической значимости различий; ДИ – доверительный интервал.

уменьшение боли на 2 деления аналоговой шкалы. Наиболее выраженное уменьшение боли – на 4, 5 и даже 7 делений – наблюдалось у пациентов, у которых исходно болевой синдром был наиболее выражен и составлял от 7 до 5 делений.

Все пациенты сообщили, что стали лучше чувствовать свое тело ниже уровня поражения, ощущать свои мышцы, научились ими управлять, стали лучше удерживать и легче изменять позу сидя. Однако неврологическое обследование в конце курса лечения не выявило изменения чувствительности и увеличения силы мышц в баллах по Lovett.

Расширение двигательных возможностей, умение лучше управлять своим телом отразилось на динамике двигательного, локомоторного и мануального баллов. Просматривалась зависимость от исходного неврологического дефицита, причем эта зависимость различалась для двигательного, локомоторного и мануального баллов. В частности, двигательный балл увеличился у 9 (25%) пациентов с неврологическим дефицитом типа А и у 6 (20%) пациентов с неврологическим дефицитом типа В, в то время как в группе с неврологическим дефицитом типа С двигательный балл увеличился у половины пациентов, а в группе с неврологическим дефицитом типа D – у всех больных. Динамика локомоторного и мануального баллов отмечена лишь у одного пациента с неврологическим дефицитом типа D; изменения, наблюдаемые в общей выборке, в основном обеспечены улучшением показателей пациентов с более выраженным неврологическим дефицитом (табл. 1).

Прирост средних показателей двигательного, локомоторного и мануального баллов отражает эту же тенденцию. По итогам курса лечения двигательный балл достоверно увеличился как в общей выборке, так и в каждой группе. В общей выборке он вырос на 1,3 балла. Локомоторный балл увеличился у пациентов с неврологическим дефицитом типа С на 1,6 балла, типа D – на 4,1 балла, типов А и В – менее чем на 1 балл, т. е. увеличение было тем более заметным, чем менее выражен неврологический дефицит на момент начала лечения. Локомоторный балл достоверно вырос в группе пациентов с неврологическим дефицитом типов В и С, а мануальный – у пациентов с неврологическим дефицитом типов А, В и С. В группе пациентов с не-

врологическим дефицитом типа D он практически не изменился (табл. 2).

У трети пациентов отмечено уменьшение выраженности спастического синдрома, главным образом в мышцах нижних конечностей – на 0,5–1,0 балла по шкале Ашфорт. У 3 пациентов наблюдалось усиление спастического синдрома в пределах 0,5–1,0 балла. Отчетливой связи динамики спастического синдрома и глубины неврологического дефицита не прослеживалось (табл. 3).

Обсуждение

Прирост двигательного, локомоторного и мануального баллов в течение 10-дневного курса занятий на тренажере сложно связать с реиннервацией парализованных мышц, увеличением силы частично парализованных мышц в результате их тренировки или оценить как результат спраутинга. Вероятнее допустить, что у пациентов исходно имела место апраксия: они не использовали возможность включения парализованных мышц в целенаправленные произвольные двигательные акты в составе синергий, сформировали постральные и двигательные стереотипы без активного произвольного участия в них парализованных конечностей.

Проведенное лечение позволило частично устранить эту апраксию. Занятия на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» создали для этого следующие условия. Во-первых, движения, которые выполняли пациенты, не опирались на знакомые, сформированные после травмы спинного мозга постральные и локомоторные стереотипы. В процессе занятий стереотипы приходилось формировать заново.

Таблица 3

Число пациентов с изменившимся спастическим синдромом в результате курса реабилитации

Динамика спастического синдрома	Вся выборка	Тип неврологического дефицита			
		А	В	С	D
Усилился	3	1	0	2	0
Уменьшился	33	10	8	11	4

Во-вторых, были созданы условия, облегчающие включение парализованных конечностей в активные произвольные движения: тело пациента было уравновешено в гравитационном поле, поэтому движения в горизонтальной плоскости не сопровождались необходимостью преодолевать силу тяжести сегментов.

В-третьих, плечевой, тазовый пояса и обе ноги располагались на отдельных подвесках, что позволяло использовать эффект маятника и суммировать амплитуду нескольких последовательных однонаправленных движений. В результате у пациентов появилась возможность совершать движения при работе мышц, сила которых составляла 1–2 балла.

В-четвертых, все тело пребывало в подвешенном состоянии, поэтому движение одной частью тела передавалось во всех направлениях, следовательно, работая сегментами с частично сохранной иннервацией, пациенты получали движения парализованных конечностей, затем постепенно меняли рисунок движения, увеличивая вклад парализованных конечностей.

При занятиях на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» актуализируются сохраненные биомеханические и нейрофизиологические возможности инвалида, сегменты ниже уровня поражения спинного мозга включаются в двигательную активность, что приводит к росту двигательного, локомоторного и мануального баллов.

Включение в работу мышц туловища и нижних конечностей способствует в некоторой степени увеличению венозного возврата, что ведет к снижению артериальной гипотонии.

На наш взгляд, уменьшение спастического и болевого синдромов связано с упорядочением афферентных и эфферентных потоков и работы сегментарного аппарата спинного мозга ниже уровня поражения в процессе формирования произвольных движений парализованными конечностями, включение этих движений в общие двигательные координации. А.Э. Батуева [2] связывает с аналогичными механизмами саногенетическое воздействие занятий на «Экзарте» у пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата.

На основании вышеизложенного мы полагаем, что занятия на кинезиотерапевтической установке «Экзарта» полезны пациентам с ТБСМ, патологией на шейном уровне независимо от выраженности неврологического дефицита, но лица с менее выраженным дефицитом

(типов С и D) дают более заметный прирост двигательного балла. Вероятно, им проще актуализировать и включить в работу частично денервированные мышцы. Пациенты с неврологическим дефицитом типов А и В не успевают за 10 сеансов увеличить двигательный балл, но они начинают актуализировать имеющийся двигательный потенциал. Объективно это выражается в увеличении локомоторного и мануального баллов, а субъективно – в сообщениях о том, что они стали лучше чувствовать свое тело ниже уровня поражения, легче им управлять.

Заключение

Занятия пациентов с травмой позвоночника и спинного мозга на шейном уровне на тренажере «Экзарта» оказывают общеукрепляющее влияние на организм, что выражается в стабилизации артериального давления на более высоких величинах, уменьшении болевого и спастического синдромов. Регресс неврологической симптоматики проявляется увеличением двигательного, локомоторного и мануального баллов. Субъективно пациенты отмечают увеличение силы мышц, улучшение владения собственным телом и чувствительности парализованных частей тела. Таким образом, занятия на тренажере «Экзарта» могут быть рекомендованы для применения в комплексе восстановительного лечения этой категории пациентов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалова Н.Г., Ляховецкая В.В., Деева И.В., Филатов Е.В. *Способ восстановительного лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой*: Патент РФ № 2539164; 2014.
2. Батуева А.Э. Саногенетические аспекты использования подвешенной системы Экзарта в восстановлении пациентов с заболеваниями позвоночника и крупных суставов. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; (3): 42.

REFERENCES

1. Konovalova N.G., Lyakhovetskaya V.V., Deeva I.V., Filatov E.V. *Method of Rehabilitation Treatment of Patients with Spinal-Cerebrospinal Injury*. Patent RF N 2539164; 2014. (in Russian)
2. Batueva A.E. Sanogenetic aspects of the use of suspension system Ekzarta in rehabilitation of patients with spinal and large joint diseases. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya*. 2013; (3): 42. (in Russian)

Поступила 17.06.16

Принята в печать 22.10.16