

ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ МЕХАНОТЕРАПИИ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТОСТИМУЛЯЦИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ

Полилова Ю. В.¹, Дробышев В. А.², Гецман Я. А.¹, Шелякина О. В.¹

¹ ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России, e-mail:UPolilova@niito.ru

² ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России

В реабилитационном отделении Новосибирского НИИТО было обследовано и пролечено 118 пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне, имеющих двигательные нарушения. Методом случайной выборки пациенты были разделены на четыре группы: первая получала стандартный (базовый) курс лечения, во второй группе базовый курс лечения и кинезиотерапию на роботизированном комплексе «Lokomat», в третьей группе базовый курс и транскраниальную магнитную стимуляцию, в четвёртой группе базовый курс, транскраниальную магнитную стимуляцию и тренировки на аппарате «Локомат». Обследование включало в себя оценку по шкале ASIA, электронейромиографию, определение вызванных потенциалов, оценку уровня качества жизни. В ходе исследования было выявлено, что наибольший эффект от лечения был достигнут в группе, в которой базовый курс был дополнен роботизированной механотерапией и транскраниальной магнитной стимуляцией. По данным непараметрического корреляционного анализа эффект был достоверно значимым.

Ключевые слова: позвоночно-спинномозговая травма, роботизированная механотерапия, транскраниальная магнитная стимуляция.

LONG-TERM RESULTS INCLUSION OF ROBOTIC MECHANOTHERAPY AND TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION IN THE REHABILITATIVE TREATMENT OF THE SPINAL CORD INJURY

Polilova Y. V.¹, Drobyshev V. A.², Getsman J. A.¹, Shelyakina O. V.¹

¹ Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Y. L. Tsivyan, e-mail:UPolilova@niito.ru

² Novosibirsk State Medical University

The analysis of the effectiveness of treatment of patients (n=118) with consequences of spinal cord injury at the cervical level with movement disorders. Randomized patients were divided into four groups: the first received standard (basic) treatment, in the second group of the basic course of treatment and physiotherapy on the robotic complex "Lokomat", the third group basic course and transcranial magnetic stimulation in the fourth group basic course, transcranial magnetic stimulation and training using the "Lokomat". The examination included an evaluation scale ASIA, electroneuromyography, the definition of evoked potentials, assessing the level of quality of life. The study found that the greatest effect of the treatment was achieved in the group, in which the basic course was supplemented by robotic mechanotherapy and transcranial magnetic stimulation. According nonparametric correlation analysis of the effect was fairly significant.

Keywords: spinal cord injury, robotic mechanical therapy, transcranial magnetic stimulation.

Ежегодно в мире, по данным ВОЗ, от 250 000 до 500 000 человек получают повреждение спинного мозга. По данным М. А. Леонтьева, за последние 70 лет количество больных с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) возросло в 200 раз [4]. Свыше половины больных со спинальной травмой выживают, но большинство до 80 % из них имеют I и II группу инвалидности [1, 6].

Эффективное восстановление навыков ходьбы определяет применение таких методик, как роботизированная механотерапия и транскраниальная магнитостимуляция, которые

способствуют улучшению работы мышечных структур нижних конечностей по принципу обратной связи с одновременной активацией проводящих путей корковых двигательных центров [4]. Комплексная терапия позволяет за счёт различных механизмов воздействия повысить эффективность реабилитации, подготовить пациента к индуцированной ходьбе, снизить риск возможных осложнений [2].

Материал и методы

В реабилитационном отделении Новосибирского НИИТО было обследовано и пролечено 118 пациентов 18–60 лет (средний возраст $36 \pm 1,2$ года) с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне (T91.3 по классификации МКБ-10), из них 82 % – мужчин (97 чел.) и 18 % – женщин (21 чел.). Все пациенты имели уровень дефицита ASIA «C» (двигательная функция ниже неврологического уровня сохранена, но более половины ключевых мышц ниже уровня поражения имеют силу менее 3 баллов) или ASIA «D» (не менее половины ключевых мышц ниже уровня поражения имеют силу 3 балла и более) при давности травмы 3–12 месяцев (в среднем $8,7 \pm 1,4$ мес.). При обследовании у всех больных в верхних конечностях выявлялся вялый тетрапарез, в нижних конечностях – спастический, у 70,3 % – ниже уровня поражения определялись чувствительные нарушения в виде гипестезии по проводниковому типу, у 94,1 % – гипотрофия мышц верхних, у 13,6 % – нижних конечностей, у 79,7 % – нарушения функций тазовых органов.

Критериями исключения из исследования явились грубые деформации позвоночника, нижняя параплегия или парапарез менее 3,0 баллов, острый и промежуточный период травмы, масса тела более 120 кг, рост более 200 см.

Методом случайной выборки пациенты были разделены на 4 группы: 1-я (33 чел.) – получала стандартный (базовый) курс лечения, включавший нейроремедиационную терапию (антиоксиданты, ноотропы, ингибиторы холинэстеразы, витамины группы «В»), индивидуальные занятия ЛФК с инструктором, механотерапию (велотренажёр, «Баланс-тренер», степпер), массаж, физиотерапию (электроимпульсная и магнитная терапия, и электрофорез, импульсная баротерапия). Во 2-й группе (27 чел.) – базовый курс лечения дополнялся кинезиотерапией на роботизированном комплексе «Lokomat» («НОСОМА АГ», Швейцария); в 3-й (30 чел.) – стандартная терапия была оптимизирована транскраниальной магнитной стимуляцией (ТКМС) от аппарата MagPro 30 (Дания), а в 4-й (28 чел.) – базовый курс лечения был дополнен транскраниальной магнитостимуляцией и тренировками на аппарате «Локомот».

Курс восстановительного лечения составлял четыре недели, при этом тренировки на аппарате «Локомот» проводились ежедневно, начиная с 10–15 с последующим увеличением времени до 60 минут, скорость ходьбы подбиралась индивидуально и варьировала в течение

тренировки (1,0–1,5 км/ч). Сила работы аппарата (по умолчанию исходно составляла 100 %) каждые 2–3 процедуры снижалась на 10 %. Для усиления эффекта тренировок пациенты с силой в верхних конечностях более 3,0 баллов использовали гантели весом 0,5–2,0 кг.

Частотный режим ТКМС подбирался индивидуально: при наличии у пациента повышенного мышечного тонуса использовался расслабляющий режим (менее 5 Гц), при вялом тонусе – стимулирующий (более 5 Гц). Курс лечения составлял 15 дней, время одной процедуры варьировало от 15 до 40 минут.

Обследование включало в себя: общий осмотр, изучение соматического, травматолого-ортопедического, неврологического статуса с оценкой по шкале ASIA, глобальную поверхностную стимуляционную электронейромиографию и определение вызванных потенциалов с использованием аппарата «Neurorack-2». Уровень качества жизни оценивался по ноттингемскому профилю здоровья.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica, version 10, применялись точный метод Фишера, парный тест Уилксона. Достоверность различий оценивалась согласно доверительной вероятности $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При оценке неврологического дефицита установлено следующее (таблица 1): после завершения курса лечения наиболее выраженные изменения наблюдались в 4-й группе, где количество пациентов категории ASIA «D» увеличилось на 15 %, а число лиц без неврологического дефицита (ASIA «E») – на 17,9 %, что сохранялось при осмотре через 12 месяцев.

Таблица 1

Оценка неврологического дефицита у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы по шкале ASIA в динамике лечения

ASIA C	группы	исходно	через 12 месяцев	Статистическая достоверность
	1-я группа (n=33)	81,8 %	63,6 %	p=0,08
	2-я группа (n=27)	82,2 %	51,5 %	p=0,06
	3-я группа (n=30)	83,3 %	60,0 %	p=0,04
	4-я группа (n=28)	89,3 %	50,0 %	p=0,002
ASIA D	1-я группа (n=33)	18,2 %	36,4 %	p=0,08
	2-я группа (n=27)	14,5 %	29,6 %	p=0,16
	3-я группа (n=30)	16,7 %	40,0 %	p=0,04
	4-я группа (n=28)	10,7 %	32,1 %	p=0,05
ASIA E	1-я группа (n=33)	-	-	—
	2-я группа (n=27)	-	7,4 %	p=0,25

	3-я группа (n=30)	-	-	—
	4-я группа (n=28)	-	17,9 %	p=0,03

При оценке двигательной активности оказалось, что если изначально все пациенты передвигались с использованием вспомогательных средств, то по окончании курса реабилитации ситуация изменилась (таблица 2). Так, значительно уменьшилось количество пациентов, нуждающихся при ходьбе в использовании ходунков, наиболее значительно в 4-й группе – на 50 % (p=0,0002), в 1-й группе – на 24,3 % (p=0,04), во 2-й группе – на 40,8 % (p=0,02), в 3-й группе – на 36,7 % (p=0,004). Количество тех, кто смог передвигаться самостоятельно, составило: в 1-й группе – 6,1 % (p=0,25), во 2-й – 14,8 % (p=0,06), в 3-й – 13,3 % (p=0,06), в 4-й – 25 % (p=0,005).

Таблица 2

Нуждаемость пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы во вспомогательных средствах при ходьбе в динамике лечения

Использование ходунков	Группа	До лечения	После лечения	Достоверность различий
Использование ходунков	1-я группа (n=33)	75,8 %	51,5 %	p=0,04
	2-я группа (n=27)	81,5 %	40,7 %	p=0,02
	3-я группа (n=30)	76,7 %	40,0 %	p=0,004
	4-я группа (n=28)	78,6 %	28,6 %	p=0,0002
Использование тростей	1-я группа (n=33)	24,2 %	42,4 %	p=0,096
	2-я группа (n=27)	18,5 %	44,4 %	p=0,04
	3-я группа (n=30)	23,3 %	46,7 %	p=0,05
	4-я группа (n=28)	21,4 %	46,4 %	p=0,04
Без использования вспомогательных средств	1-я группа (n=33)	-	6,1 %	p=0,25
	2-я группа (n=27)	-	14,8 %	p=0,06
	3-я группа (n=30)	-	13,3 %	p=0,06
	4-я группа (n=28)	-	25,0 %	p=0,005

Таким образом, наибольшее количество пациентов, передвигающихся без помощи вспомогательных средств после курса реабилитации, было зафиксировано в 4-й группе.

Проведение электронейромиографии (ЭНМГ) позволило установить следующее (рисунок 1): если исходно скорость проведения импульса была снижена у 23,7 % всех обследованных, то после лечения у пациентов в 1-й группе отмечался прирост значений на 2,6 % по нижним конечностям (p=0,004), во 2-й группе больных аналогичные изменения составили 5,2 % (p<0,001), в 3-й – скорость импульсации возросла на 4,7 % (p<0,001), в 4-й – на 12,6 % (p<0,001).

При обследовании спустя 12 месяцев после лечения были зафиксированы следующие изменения (рисунок 2): у больных в 1-й группе сохранялось ускорение проводимости только на 0,5 % ($p=0,002$), тогда как во 2-й – на 2 % ($p=0,0002$), в 3-й – на 2 % ($p<0,001$), в 4-й – на 7,6 % ($p<0,001$).

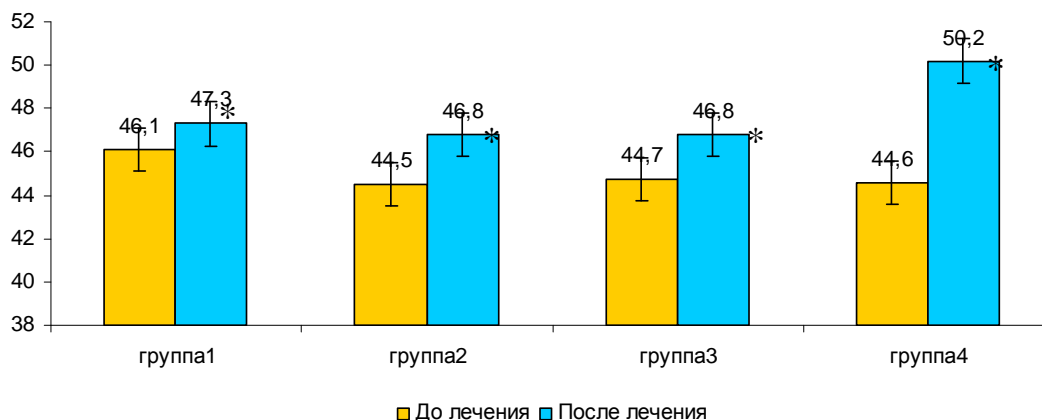


Рис. 1. Динамика показателей скорости проведения нервного импульса по результатам электронейромиографии у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы после четырёхнедельного курса реабилитации

*Примечание: * – критерий достоверности различий с данными 1-й и 2-й группы, $p<0,05$.*

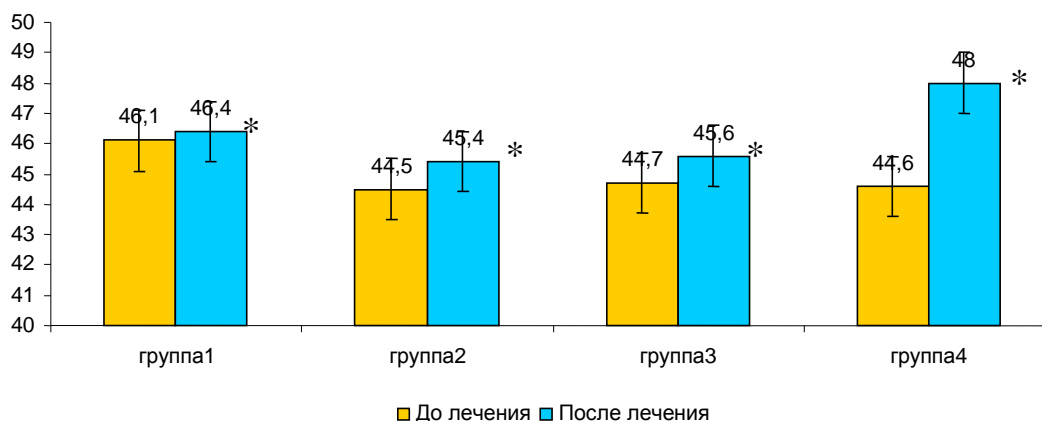


Рис. 2. Динамика показателей скорости проведения нервного импульса по результатам ЭНМГ у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы спустя 12 месяцев после курса реабилитации

*Примечание: * – критерий достоверности различий с данными 1-й и 2-й группы, $p<0,05$.*

Скорость сомато-сенсорных вызванных потенциалов (ССВП) на стимуляцию верхних конечностей была исходно снижена у всех пациентов, тогда как через 12 месяцев в 1-й группе время задержки уменьшилось на 6 % ($p<0,01$), во 2-й – на 5 % ($p<0,001$), в 3-й – на 3,8 % ($p<0,001$), в 4-й – на 10,6 % ($p<0,001$) (рисунок 3).

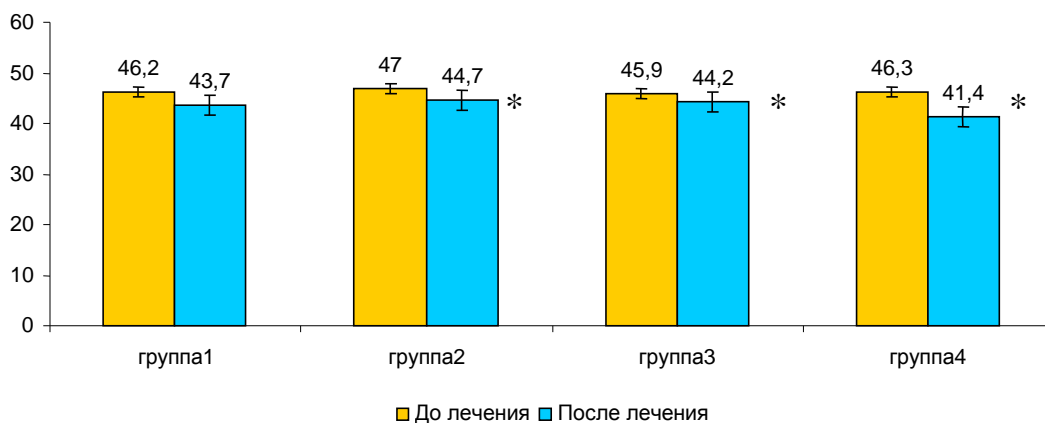


Рис. 3. Динамика соматосенсорных вызванных потенциалов у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы спустя 12 месяцев после курса реабилитации

Примечание: * – критерий достоверности различий с данными 1-й и 2-й группы, $p < 0,05$.

Показатели качества жизни по ноттингемскому профилю здоровья указывали на то, что у больных в 1-й группе количество пациентов с удовлетворительным качеством жизни через 12 месяцев от начала лечения увеличилось на 6,1 % ($p=0,36$), во 2-й – на 11,2 % ($p=0,23$), в 3-й – на 3,3 % ($p=0,07$), а в 4-й – на 14,3 % ($p=0,035$) (рисунок 4).

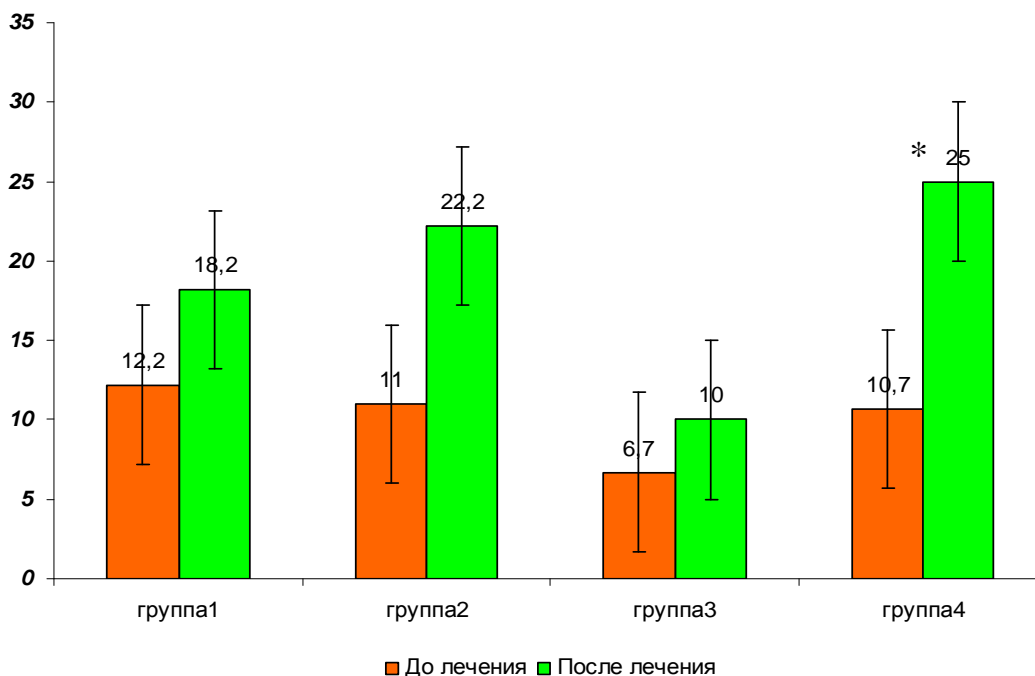


Рис. 4. Показатели качества жизни у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы через 12 месяцев после курса реабилитации по ноттингемскому профилю здоровья

Примечание: * – критерий достоверности различий с данными 1-й и 2-й группы, $p < 0,05$.

Таким образом, применение транскраниальной магнитостимуляции и роботизированной механотерапии способствуют значительному улучшению качества жизни пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы.

Выводы

1. Включение в комплекс лечения пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы транскраниальной магнитостимуляцией и тренировок на аппарате «Локомат» оказывает достоверно лучший и более стойкий эффект, чем в группе, получающей базовый комплекс реабилитации.

2. Оптимизация лечения пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы транскраниальной магнитостимуляцией и тренировок на аппарате «Локомат» способствует уменьшению неврологического дефицита, уменьшению потребности во вспомогательных средствах при ходьбе, при этом большее влияние оказывает комплексное применение аппарата «Локомат» и транскраниальной магнитостимуляции.

3. У пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы оптимизация реабилитационного комплекса транскраниальной магнитостимуляцией и тренировками на аппарате «Локомат» значимо (на 14,3 %) улучшает качество жизни по сравнению с использованием общепринятых методик.

Список литературы

1. Белова А. Н. Нейрореабилитация: руководство для врачей. – М.: Антидор, 2000. – 68 с.
2. Даминов В. Д. Роботизированные технологии в реабилитации больных после хирургической ревааскуляризации мозга / В. Д. Даминов, С. С. Кучеренко, Ю. О. Сагильдина, А. Н. Кузнецов // Вестник восстановительной медицины. – 2012. – № 2 (48). – С. 29-31.
3. Зенков Л. Р. Функциональная диагностика нервных болезней / Л. Р. Зенков, М. А. Ронкин. – М.: МЕДпресс – 2004. – 488 с.
4. Канкулова Е. А. Транскраниальная церебральная электростимуляция в сочетании с роботизированной механотерапией / Е. А. Канкулова, В. Д. Даминов, Е. В. Зимина, А. Н. Кузнецов // Доктор. Ру. – 2010. – № 8 (59). – С. 48-50.
5. Леонтьев М. А. Хирургическая коррекция патологии стопы в комплексе двигательной реабилитации у пациентов с нижней параплегией: автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Новокузнецк, 2003. – 25 с.

6. Савченко С. А. Восстановительная хирургия спинного мозга при его травматическом повреждении (экспериментально-клиническое исследование): автореферат дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 24 с.