

# РОБОТИЗИРОВАННАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ХОДЬБЫ У БОЛЬНЫХ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЕРИОДЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

ДАМИНОВ В.Д., к.м.н., доцент, ЗИМИНА Е.В., кинезотерапевт, УВАРОВА О.А., невролог, КУЗНЕЦОВ А.Н., д.м.н., проф., первый зам. генерального директора НМХЦ, зав. кафедрой Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, г. Москва  
e-mail – daminov07@mail.ru

## АННОТАЦИЯ

Целью настоящего исследования явилось изучение динамики клинических симптомов и психологического статуса пациентов в промежуточном периоде позвоночно-спинномозговой травмы при роботизированной реконструкции ходьбы на системах Эриго и Локомат.

**Ключевые слова:** позвоночно-спинномозговая травма, роботизированные комплексы Эриго и Локомат, психологический статус.

## ВВЕДЕНИЕ

Повреждение спинного мозга является мощной стрессовой ситуацией, неизбежно приводящей к кардинальным переменам во всех сферах жизни. Нежелание верить в необратимость возникших изменений часто сменяется глубокой депрессией и пассивностью больного с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ), что затрудняет осуществление реабилитационных программ. Психологическая адаптация к новым условиям существования длится иногда несколько лет. Основными задачами психологической реабилитации становятся: достижение понимания больным реальных перспектив восстановления утраченных функций; мобилизация воли пациента для активного участия в реабилитационном процессе; помощь в осознании больным необходимости и возможности социально полезной трудовой деятельности и сохранения семьи даже при наличии стойких нарушений функций и ограничений способности самостоятельного передвижения. Наиболее драматичная демонстрация реверсии феномена «разучился использовать» («learned non-use») – это результаты тренировки людей с последствиями травмы спинного мозга. Можно предположить наличие связи между степенью неврологического дефекта, регрессом двигательных нарушений и выраженностью невротических расстройств в различные сроки ПСМТ [1, 3].

Роботизированные комплексы Эриго и Локомат, предназначенные для восстановления правильной ходьбы методом внешней реконструкции, относятся к высокотехнологичным методам восстановительного лечения, являющимся практически безальтернативным и для реабилитации больных с тяжелым двигательным дефицитом [2, 4-8].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 68 больных (мужчин – 72%, женщин – 28%) в промежуточном периоде цервикальной спинномозговой травмы (средние сроки после травмы 2,3±0,4 мес.) с синдромом полного и неполного нарушения проводимости. Средний возраст составил 31,3±2,6 лет.

Уровень повреждения шейного отдела спинного мозга был следующий: уровень С5 – у 22,3% паци-

ентов, С6 – у 37,2% пациентов, С7 – у 28,3% пациентов, С8 – у 12,2% пациентов. Всем больным была проведена операция по декомпрессии спинного мозга и стабилизации позвоночника. I группу составили 42 пациента с синдромом неполного нарушения проводимости. Во II группу вошли 26 пациентов с синдромом полного нарушения проводимости. Неврологический дефицит оценивался при помощи 5-ранговой шкалы Американской Ассоциации Спинальной Травмы ASIA. Для оценки уровня тревоги и депрессии использовалась Шкала депрессии Бека, тест Спилбергера-Ханина для оценки тревожности, тест Шихана для оценки уровня ипохондрии.

Клинико-неврологическое и психологическое обследование проводилось всем пациентам в начале курса лечения и по его завершении, результаты заносились в разработанную нами формализованную историю болезни. Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica.

В зависимости от содержания программы реабилитации пациенты каждой группы были разделены на статистически однородные по возрасту, длительности заболевания, клиническим проявлениям однородные подгруппы – группа I: 1А (n=31), 1Б (n=11); группа II: 2А (n=17), 2Б (n=9). Всем больным подгрупп 1А и 2А проводилось стандартизированное восстановительное лечение (медикаментозная терапия, массаж, лечебная физкультура, механотерапия, функциональная электростимуляция) с включением в него локомоторных занятий на роботизированных комплексах Эриго и Локомат.

У пациентов, не адаптированных к вертикальной позе, первые тренировки на Эриго начинались в горизонтальном положении или с минимальным углом подъема – 20-30 градусов, скорость не более 20-26 шагов/минуту, в пассивном режиме, при 100%-ной поддержке работа, по 15-20 минут за сеанс. В дальнейшем избавление пациента от ортостатической зависимости и адаптация к физической нагрузке позволили нам увеличить угол подъема до 70-80 градусов, скорость до 40-50 шагов/минуту, снизить поддержку работа на 20-50%, увеличить время тренировки до 30 минут.

После перевода больных в вертикальное положение (от 5 до 12 занятий на Эриго) обучение ходьбе пациентов групп 1А и 2А продолжалось на роботизированном комплексе Локомат. Вертикальная разгрузка в первые процедуры составляла в среднем 64,6±3,7%, средняя скорость движения беговой дорожки – 1,5±0,2 км/ч. По мере адаптации к системе Локомат доля активного участия больного в локомоции увеличивалась за счет уменьшения процента вертикальной разгрузки и увеличения скорости беговой дорожки. Время тренировки постепенно увеличивалось с 15-20 до 30-45 минут.

Сеансы роботизированной реконструкции ходьбы проводились 5 дней в неделю в течение 2-х месяцев (в среднем 38,7±4,2 дня). Противопоказаниями для тренировок являлись: нестабильность гемодинамики, пролежни в местах соприкосновения с креплениями, тяжелые контрактуры тазобедренных, коленных и голеностопных суставов, тромбоз нижних конечностей.

Больные подгрупп 1Б и 2Б получали комплексное лечение, не содержащее занятий на роботизированных комплексах внешней реконструкции ходьбы, и являлись подгруппами контроля.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У всех обследованных больных имелись двигательные расстройства, представленные в зависимости от уровня и степени повреждения спинного мозга периферическими парезами различных мышечных групп верхних конечностей и нижней параплегией или парапарезом. I группу составили 42 пациента с синдромом неполного нарушения проводимости (ASIA B, C). Во II группу вошли 26 пациентов с синдромом полного нарушения проводимости (ASIA A).

В подгруппе 1А из 31 пациента 28 были адаптированы к инвалидной коляске и не могли стоять или ходить без помощи, и только 3 были способны шагать по лестнице. В подгруппе 2А из 11 пациентов 9 больных были не в состоянии ходить. У больных с синдромом полного нарушения проводимости (группа II) способности к произвольным движениям ног ни у одного пациента не отмечено.

У всех наблюдаемых пациентов, перенесших спинно-мозговую травму выявлены изменения в психологической сфере. В группе больных с синдромом неполного нарушения проводимости уровень тревоги по тесту Спилбергера составил в среднем 43,6±4,3 балла (высокая тревога), показатели депрессии по шкале Бека – 17,8±2,1 балла (выраженная депрессия) и показатели соматизации тревоги по тесту Шихана соответствовали умеренной степени ипохондрии – 37,2±2,6 балла.

В группе больных с синдромом полного нарушения проводимости показатели теста Спилбергера также соответствовали высокому уровню тревоги, однако были несколько выше, чем в первой группе (46,4±5,3). Определялись более выраженные показатели шкалы Бека – 23,1±2,2 балла (высокая степень депрессии). Значения показателей теста Шихана у больных с синдромом полного нарушения проводимости также соответствовали высокой степени ипохондрии (42,6±2,5 балла) – табл. 1.

Таблица 1.

Показатели тревоги, депрессии и ипохондрии у больных с ПСМТ до лечения (баллы).

	Группа I	Группа II
тревога	43,6±4,3	46,4±5,3
депрессия	17,8±2,1	23,1±2,2
ипохондрия	37,2±2,6	42,6±2,5

Данные изменения, на наш взгляд, объясняются стрессовой ситуацией травмы, негативным психологическим воздействием пребывания в больнице, переживаниями, связанными с операцией, вынужденным изменением жизненного стереотипа. Со-

храняющиеся в промежуточном периоде двигательные нарушения вероятно являются одной из основных причин формирования ипохондрических и тревожно-депрессивных расстройств.

У больных с синдромом неполного нарушения проводимости (группа I) на фоне проведенного лечения отмечена положительная динамика в сфере двигательных нарушений. В подгруппе 1А из 31 пациентов, тренировавшихся в течение 2-х месяцев, 28 ранее сидели в инвалидной коляске и не могли стоять или ходить без помощи, и только 3 были способны шагать по лестнице. Из 28 больных, которые были не в состоянии ходить до тренировки, 15 (53,6%) обрели способность ходить без посторонней помощи, 11 (39,3%) пациентов улучшили способность передвигаться, но все еще требовали помощи и только 2 (7,1%) не улучшили своих показателей.

В подгруппе 1Б динамика восстановления двигательной функции была несколько хуже: из 11 больных, которые были не в состоянии ходить до тренировки, обрели способность ходить без посторонней помощи 3 (27,3%) человека, улучшили способность передвигаться, но все еще требовали помощи 5 (45,4%) пациентов и 3 (27,3%) не улучшили своих показателей.

У больных с синдромом полного нарушения проводимости (группа II) улучшения способности к произвольным движениям ног не отмечено.

В результате проведенного лечения отмечены изменения показателей психологического статуса всех исследуемых больных. В подгруппе больных с неполным нарушением проводимости, получавших сочетание локомоции и традиционного комплексного восстановительного лечения, средние показатели теста Спилбергера после лечения стали соответствовать умеренной тревоге (35,4±3,1 балла). В подгруппе контроля динамика менее выражена (37,6±1,3). Выраженная депрессия по шкале Бека под воздействием проведенного лечения во всех подгруппах пациентов с неполным перерывом спинного мозга достоверно снижалась, а под влиянием локомоции переходила в разряд субдепрессии (12,3±2,1). Показатели соматизации тревоги по тесту Шихана под действием лечения соответствовали умеренной степени ипохондрии с достоверным снижением у всех больных группы I (таб.2). В группе II зарегистрировано снижение показателей тревоги с определением максимальной положительной динамики теста Спилбергера под влиянием комбинации локомоторных тренировок и традиционного комплексного восстановительного лечения (снижение с 46,4±5,3 до 42,6±2,3 балла). Однако полученные показатели, как и до лечения, соответствовали уровню высокой тревоги. Высокая степень депрессии (23,1±2,2 балла) и высокая степень ипохондрии (42,6±2,5) у больных с синдромом полного перерыва также снижались под воздействием проведенного лечения в подгруппе 2А. Показатели депрессии по шкале Бека после лечения составили 22,5±2,1 балла, показатели соматизации тревоги по тесту Шихана – 40,2±2,6 балла. Однако улучшение данных показателей не было достоверно значимым. В подгруппе 2Б отмечены увеличение уровня депрессии (25,3±1,3) и отсутствие существенной динамики показателей теста ипохондрии (таб. 2).

Таблица 2.

Изменение показателей тревоги, депрессии и ипохондрии в результате проводимого лечения.

Показатели	Тревога	Депрессия	Ипохондрия
1А	35,4±3,1*	12,3±2,1*	29,8±3,4*
1Б	37,6±1,3*	14,2±1,4*	30,2±2,6*
2А	42,6±2,3	22,5±2,1	40,2±2,6
2Б	44,7±3,2	25,3±1,3	42,5±3,1

\* –  $p < 0,05$  по сравнению с исходными данными.

Следовательно, наиболее выраженная положительная динамика показателей психоэмоциональной сферы отмечалась в подгруппах больных с максимальной степенью регресса двигательных расстройств (группа I). Вероятно, это связано с позитивной оценкой пациентами изменения своего состояния и частичным возвратом пациента к прежнему двигательному стереотипу.

Отсутствие положительной динамики показателей тревоги и ипохондрии с усилением тяжести депрессии зарегистрированы у пациентов с синдромом полного нарушения проводимости на фоне традиционной комплексной реабилитации, не получавших роботизированной локомоции. Данные изменения, на наш взгляд, объясняются «эффектом разочарования» динамикой своего состояния после операции и длительного восстановительного лечения, сохраняющимися двигательными нарушениями, осознанием необратимости травматического повреждения и, вероятно, являются одной из основных причин формирования прогрессирующего симптомокомплекса ипохондрических расстройств в сочетании со склонностью к различного рода фиксациям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать о наличии корреляции между степенью регресса неврологической симптоматики и показателями психоэмоционального состояния пациентов с ПСМТ при неполном перерыве спинного мозга. При этом максимальный эффект достигнут при включении в программу реабилитации локомоторных тренировок, которые запускают реорганизацию головного и спинного мозга, что оптимизирует функциональное исполнение.

Улучшение показателей психоэмоциональной сферы у пациентов с полным перерывом спинного мозга под воздействием метода внешней реконструкции ходьбы может быть объяснено общими меха-

низмами, такими как индуцированные упражнением гормональные изменения (выброс катехоламинов и увеличение продукции фактора роста) или позитивными эмоциями в результате имитации ходьбы.

Все это дает веские основания для более активного использования роботизированных комплексов Эриго и Локомат в реабилитации пациентов с последствиями травмы спинного мозга и дальнейшего изучения эффективности данного метода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кокоткина Л.В., Кочетков А.В., Костив И.М., Цыганков Б.Д. Нейропсихологический статус больных травматической болезнью спинного мозга на стационарном этапе реабилитации // Курортные ведомости № 3 (48) 2008 – С. 101-102.
2. Кочетков А.В., Бородин М.М., Костив И.М., Пряников И.В., Кочуева О.Я., Горбешко Г.А. Роботизированная локомоторная терапия больных травматической болезнью спинного мозга // Курортные ведомости № 3 (48) 2008 – С. 110-111.
3. Мусаев А.В., Гусейнова С.Г., Имамвердиева С.С., Мустафаева Э.Э., Мусаева И.Р. Исследование качества жизни в лечении и реабилитации неврологических больных // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2006. - № 1 – с.13-19.
4. Черникова Л.А., Демидова А.Е., Домашенко М.А., Эффект применения роботизированных устройств ("Эриго" и "Локомат") в ранние сроки после ишемического инсульта. Вестник восстановительной медицины. 2008; 5: 73-75.
5. Hidler J.M., Wall A.E.: Alterations in muscle activation patterns during robotic-assisted walking. J Clin Biomech. 2005; 2:184-93.
6. Hornby T.G., Zemon D.H., Campbell D. Robotic-assisted, body-weight-supported treadmill training in individuals following motor incomplete spinal cord injury. Physical Therapy 2005; 85(1):52-66.
7. Lam T., Anderschitz M., Dietz V. Contribution of Feedback and Feedforward Strategies to Locomotor Adaptations. J Neurophysiol 95; 766-773, 2006.
8. Winchester P., McColl R., Query R., Foreman N., Mosby J., Tansey K., Williamson J. Changes in supraspinal activation patterns following robotic locomotor therapy in motor-incomplete spinal cord injury. Neurorehabil Neural Repair 2005; 19: 313-24.

## РЕЗЮМЕ

В статье представлено клиническое и психологическое обследование 68 пациентов в промежуточном периоде спинномозговой травмы с синдромом полного и неполного нарушения проводимости. Для оценки неврологического статуса мы использовали шкалу Американской Ассоциации спинальной травмы. Для оценки психологического статуса использовали шкалу депрессии Бека, тест Спилбергера-Ханина, тест Шихана. Максимальный регресс двигательных нарушений и улучшение психологического статуса отмечено у пациентов под воздействием локомоторных занятий на комплексах Эриго и Локомат.

## ABSTRACT

The paper presents a clinical and neuropsychological examination of 68 patients in intermediate period of spinal cord trauma in motor-incomplete spinal cord injury. To estimate neurological status we used American Spinal cord Injury Association scale. To evaluate psychological status we used Beck depression scale, Spilberger State-trait anxiety scale, Sheehan anxiety scale. Maximum reduction of movement disorders and improvement of psychological status were marked in the group of patient had trained with the help of Erigo and Lokomat.