

## ОБЗОРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.83.03:616.832-001-036.86-08

*Луппова И.В.<sup>1</sup>, Куликов А.Г.<sup>1</sup>, Спичев О.В.<sup>2</sup>, Воронина Д.Д.<sup>1</sup>, Ярустовская О.В.<sup>1</sup>***ПРИНЦИПЫ ЭТАПНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ СПИННОГО МОЗГА**<sup>1</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, Москва, Россия;<sup>2</sup>ФКУЗ «Главный клинический госпиталь Министерства внутренних дел Российской Федерации», 123060, Москва, Россия

В статье представлен опыт комплексной реабилитации пациентов с тяжелыми сочетанными повреждениями позвоночника и спинного мозга. Раскрыты проблемы ранней реабилитации данной категории пациентов, определены и уточнены особенности лечебной тактики при выраженных двигательных нарушениях. Рассмотрены принципы построения реабилитационных программ, основные методы восстановительной терапии, в том числе основанные на применении современных роботизированных технологий. Даны сведения об используемых отечественных и зарубежных аппаратах и тренажерах, определены показания для назначения конкретных лечебных методик. Показано, что точная динамическая поддержка тела оптимизирует физиологическую тренировку ходьбы, позволяет разгрузить массу тела пациента, способствуя тем самым созданию условий для оптимальной сенсорной стимуляции. Преимущество робот-ассистированной реабилитации заключается в возможности проведения тренировок на субмаксимальном уровне как по объему, так и по интенсивности нагрузки. Одной из важнейших задач на раннем этапе реабилитации пациентов является расширение двигательного режима за счет максимально раннего перевода их в вертикальное положение. При применении методов восстановления без использования специализированного оборудования на адаптацию к вертикальным нагрузкам обычно требуется от 20 до 40 дней. Использование поворотных столов-вертикализаторов со встроенным интегрированным роботизированным механизмом для пассивной и активной циклической тренировки нижних конечностей снимает ряд сложностей в процессе восстановления больных и в 2–3 раза сокращает сроки их перевода в вертикальное положение. Продемонстрировано перспективное направление реабилитации данной категории пациентов, основанное на использовании подвесных систем.

**Ключевые слова:** *позвоночно-спинальная травма; двигательные нарушения; лечебная гимнастика; ботулинотерапия; физиотерапия; реабилитация.*

**Для цитирования:** Луппова И.В., Куликов А.Г., Спичев О.В., Воронина Д.Д., Ярустовская О.В. Принципы этапной реабилитации пациентов с тяжелым повреждением спинного мозга. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2017; 16 (1): 6-11.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-6-11>

**Для корреспонденции:** Луппова Ирина Валерьевна, канд. мед. наук, доцент кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, Москва. E-mail: [irina-lupпова@yandex.com](mailto:irina-lupпова@yandex.com).

*Lupпова I.V.<sup>1</sup>, Kulikov A.G.<sup>1</sup>, Spichev O.V.<sup>2</sup>, Voronina D.D.<sup>1</sup>, Yarusovskaya O.V.<sup>1</sup>***THE PRINCIPLES OF STAGED REHABILITATION OF THE PATIENTS PRESENTING WITH A SEVERE INJURY TO THE SPINAL CORD**<sup>1</sup>Federal state budgetary educational institution of additional professional education “Russian Medical Academy of Postgraduate Education”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127994, Moscow, Russian Federation;<sup>2</sup>Federal State Healthcare Institution “Central Clinical Hospital of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation”, 123060, Moscow, Russian Federation

The article features the practices related to the multi-faceted rehabilitation of patients presenting with the severe combined injuries that affect both the spine and the spinal cord. The issues of interest in terms of the immediate post-operative rehabilitation as well as the experience gained during the treatment of major locomotor disorders are defined and discussed. The article presents the guidelines concerning the development of the rehabilitation programs and the major drug-free rehabilitation strategies including those based on the application of the up-to-date robot-assisted technologies. The training devices and other instruments of the domestic and foreign production being currently put into use are considered along with the practical guidelines designed to facilitate decisions making as regards the prescription of one or another treatment modality taking into account the relevant indications. It has been found that the precise body weight support systems efficiently help to improve walking performance through unloading of the patient’s body which is conducive to the sensory stimulation that best fits the concrete patient. The advantage of robot-assisted rehabilitation consists of the possibility to do training in the sub-maximum regimen that enables the patient to carry out the exercises controlled in terms of

both their overall number and intensity level. The immediate post-operative rehabilitation aims primarily at the enhancement of motor performance by allowing the patient to develop the ability to stand upright within the shortest time possible. It would take roughly 20–40 days for a patient to adapt to standing upright in the absence of the specialized training devices whereas the use of the tilt tables with built-in robotic continuous passive and active motion devices for the training of the lower extremities eliminates a number of factors impeding rehabilitation of the patients and thereby makes it 2–3 times faster for a patient to adapt to standing upright. The suspension systems have been found to be promising for the rehabilitation of the patients experiencing the locomotor problems following a severe injury to the spinal cord.

**Key words:** *vertebral spinal trauma; motor disorders; remedial gymnastics; botulinum toxin therapy; physical therapy; rehabilitation.*

**For citation:** Luppova I.V., Kulikov A.G., Spichev O.V., Voronina D.D., Jarustovskaja O.V. The principles of staged rehabilitation of the patients presenting with a severe injury to the spinal cord. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)*. 2017; 16 (1): 6-11. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-1-6-11>

**For correspondence:** *Irina V. Luppova*, MD, PhD, assistant professor of Department of physical therapy, sports medicine and medical rehabilitation, Federal state budgetary educational institution of additional professional education "Russian Medical Academy of Postgraduate Education", Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127994, Moscow, Russian Federation. E-mail: [irina-luppova@yandex.com](mailto:irina-luppova@yandex.com)

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received 20 November 2016  
Accepted 26 December 2016

## Введение

Актуальность проблемы лечения и реабилитации пациентов с тяжелыми повреждениями позвоночника и спинного мозга обусловлена распространенностью, разнообразием и сложностью механизмов травмы, выраженностью клинических проявлений, отсутствием единых принципов и подходов к диагностике и лечению и самое главное – часто встречающимися серьезными последствиями, напрямую влияющими на трудоспособность пациентов и качество их жизни [1].

Сложившиеся на протяжении десятилетий принципы организации реабилитации пациентов с повреждением позвоночника и спинного мозга, особенно если травма носит сочетанный характер, не обеспечивают в полной мере единого комплексного подхода к возникшей проблеме. Во многом отсутствует преемственность в проведении восстановительной терапии на ее различных этапах, целенаправленная социальная политика в отношении данной категории пациентов, в полной мере не определены параметры и способы выполнения лечебных методик, отсутствует единая база данных пациентов, прошедших курс реабилитационных мероприятий, исходам и прогнозу лечения. Между тем ранние сроки начала реабилитации с применением современных высокотехнологичных методов, в том числе роботизированной медицинской техники, активное использование мультидисциплинарного подхода к реабилитации и индивидуальность лечебных программ являются основополагающими принципами лечения указанной категории пострадавших.

### Разработка комплекса реабилитации

Для каждого реабилитационного этапа необходимо определить основные задачи, реабилитационный потенциал пациентов с учетом их общего состояния и сопутствующей патологии.

На раннем этапе нейрореабилитации основными задачами, стоящими перед специалистами, являются:

- восстановление и адекватная поддержка функции жизненно важных органов;

- предупреждение гиподинамических осложнений;
- восстановление нарушенных двигательных функций конечностей;
- коррекция функции тазовых органов;
- стимулирование восстановительных процессов в спинном мозге;
- предупреждение вегетативной дисрегуляции;
- коррекция спастического синдрома;
- купирование болевого синдрома;
- психофизиологическая реабилитация.

Учитывая, что активность саногенетических механизмов регенерации максимально выражена в ранней стадии повреждения спинного мозга, необходимо в максимально короткие сроки начинать активизацию пациентов, но при этом ни в коем случае не допустить их перегрузки. Один из основополагающих принципов реабилитации – разработка индивидуальных программ, при составлении которых использовали модифицированную модель организации реабилитационных мероприятий на основе мультидисциплинарной бригады. В состав бригады целесообразно включать невролога, нейрохирурга, врача по лечебной физкультуре, физиотерапевта, психотерапевта, инструктора-методиста по лечебной физкультуре, при необходимости уролога. Каждые 7–10 дней требуется коррекция проводимого лечения данными специалистами.

С первых дней после травмы или стабилизирующей операции рекомендуется начинать пассивную активизацию пациента, включающую постуральное положение, лечебную гимнастику в щадящем режиме, массаж, тренировки ортостатической функции с использованием функциональных кроватей или поворотного стола-вертикализатора. Индивидуальную программу реабилитации необходимо составлять с учетом особенностей течения травматической болезни мозга, наличия осложнений, степени выраженности неврологического дефицита, возраста пациента и его психоэмоционального состояния.

Первый этап реабилитации пациентов с сочетанным повреждением спинного мозга, как правило, наиболее

длительный и в некоторых случаях может достигать 3–4 мес. Это обусловлено наличием гнойно-воспалительных осложнений различных локализаций. При стабилизации состояния пациентов, регрессе осложнений воспалительного характера, достижении определенной положительной динамики в неврологическом статусе целесообразно решение вопроса о завершении первого этапа реабилитации. Пациентов направляют на амбулаторный этап лечения. К этому времени они и их родственники должны быть обучены необходимым мерам ухода, специальным упражнениям лечебной гимнастики. Сроки повторных курсов реабилитации в условиях стационара и длительность пребывания пациентов определяются следующим образом: в 1-й год после травмы – каждые 3 мес с длительностью лечения 21–30 дней, 2–3-й год – каждые полгода, 4-й год после травмы – 1 раз в год.

Компонентами индивидуальных программ реабилитации для пациентов с тяжелым повреждением спинного мозга могут являться:

- индивидуальная кинезотерапия;
- вертикализация на поворотных столах-вертикализаторах с интегрированным ортопедическим устройством;
- локомоторные тренировки на роботизированных системах;
- электромиостимуляция нижних конечностей;
- циклические тренировки верхних и нижних конечностей на специальных тренажерах;
- тренировки вертикальной стойки и опороспособности позвоночника на балансировочных тренажерах;
- силовые тренировки и восстановление объема движений суставов конечностей на аппаратах с биологической обратной связью (БОС) с целью объективизации восстановления мышечной силы;
- комплекс тренировок на подвесных системах;
- эрготерапия;
- психотерапевтическая коррекция;
- активное использование методов аппаратной физиотерапии и рефлексотерапии [2, 3].

Комплекс реабилитационных мероприятий должен быть направлен на стабилизацию общего состояния пациентов, формирование оптимального двигательного стереотипа с учетом повреждений, повышение качества жизни. Основная стратегия при составлении программы – адаптация пациентов к индивидуально подобранному физическим нагрузкам. Кинезотерапия в данной ситуации является физиологической основой приспособления к измененным условиям жизнедеятельности организма и существования пациента во внешней среде [1, 4].

### Вертикализация

Одной из важнейших задач на раннем этапе реабилитации пациентов является расширение двигательного режима за счет максимально раннего перевода их в вертикальное положение. При применении стандартных методов восстановления без использования данного оборудования на адаптацию к вертикальным нагруз-

кам обычно требуется 20–40 дней. Использование поворотных столов-вертикализаторов, например «Etigo» («Носома», Швейцария) со встроенным интегрированным роботизированным механизмом для пассивной и активной циклической тренировки нижних конечностей – «имитации шага» (физиологическое 3-суставное сгибание), снимает ряд сложностей в процессе восстановления больных и сокращает сроки их перевода в вертикальное положение в 2–3 раза. Следует сказать, что у пациентов с поперечным повреждением спинного мозга в случае включения методик вертикализации существенно возрастает уровень мобильности.

При правильно осуществляемых тренировках на поворотных вертикализаторах практически не отсутствуют случаи ортостатической гипотензии, наблюдаются положительные сдвиги в церебральной гемодинамике в виде повышения показателей максимальной систолической скорости кровотока в средней мозговой артерии и снижения индекса периферического сосудистого сопротивления. Одновременно происходит улучшение психоэмоционального состояния пациентов [5].

### Восстановление навыков ходьбы

При наличии стабильных показателей гемодинамики и адаптации к вертикальным нагрузкам пациентам данной категории рекомендуется начинать тренировки на современных роботизированных устройствах для восстановления навыков ходьбы. Точная динамическая поддержка тела, применяемая в данных устройствах, оптимизирует физиологическую тренировку ходьбы, позволяет разгрузить массу тела пациента, способствуя тем самым созданию условий для более физиологичной ходьбы и оптимальной сенсорной стимуляции. Главное же преимущество робот-ассистированной реабилитации – это возможность проведения тренировок на субмаксимальном уровне как по объему, так и по интенсивности. Именно объем и интенсивность нагрузок являются критическими параметрами, влияющими на динамику реконвалесценции [5, 6].

Занятия на роботизированных устройствах для тренировки ходьбы желательно проводить с частотой 4–6 раз в неделю. Курс таких занятий у пациентов с тяжелыми сочетанными повреждениями должен составлять от 25 до 40 тренировок. Время тренировок постепенно увеличивают с 10 до 45 мин. При первых тренировках вертикальная разгрузка массы тела пациента должна быть 70–80%, скорость ходьбы – не более 1 км/ч. По мере адаптации к проводимым занятиям доля активного участия пациентов в тренинге увеличивается за счет снижения степени вертикальной и горизонтальной разгрузки и увеличения скорости беговой дорожки. При соблюдении данного принципа тренировок в 90% случаев наблюдается положительный результат в виде увеличения толерантности к нагрузкам, снижения ортостатических нарушений при вертикализации, уменьшения спастичного синдрома в мышцах, улучшения показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, психоэмоционального статуса. В редких случаях (около 5%) могут наблюдаться ортостатические нарушения, возни-

кающие, как правило, в первые 5–10 мин после снятия пациентов с аппарата, при нахождении их в вертикальном положении. Как правило, это касается больных с высоким уровнем повреждения спинного мозга [4].

### Механотерапия

При восстановительном лечении пациентов с двигательными нарушениями, когда требуется длительное многократное повторение однотипных движений, механотерапия остается обязательной составляющей комплексной реабилитации. Пассивные и активные тренировки с помощью аппаратной механотерапии, например приборов серии «Kinetec Spectra» («Kinetec», Франция) или «Artromot» («ORMED GmbH», Германия), обеспечивают возможность механического растяжения мягких тканей при спастическом повышении мышечного тонуса. Упражнения с использованием специальной аппаратуры способствуют разработке суставных контрактур, повышают проприоцепцию, что принято считать наиболее перспективным направлением в лечебной гимнастике. Усиление местной и общей гемодинамики и улучшение трофики тканей, возрастание мышечной силы делают механотерапию незаменимым методом функционального восстановления движений в конечностях [6].

Локальность воздействия, возможность дозировать сопротивление, определенная ритмичность делают аппаратные тренировки особо ценными в программе реабилитационного лечения. Конструктивные особенности позволяют установить аппарат преимущественно на разгибание или сгибание суставов. При назначении механотерапии больным с вялыми парезами следует соблюдать особую осторожность, чтобы не усилить гипермобильность суставов. В этом случае следует постепенно увеличивать амплитуду движений в чередовании с силовыми упражнениями.

Эффективность механотерапии обеспечивается системностью и последовательностью занятий. После адаптации пациентов к положению сидя показано расширение двигательного режима с введением тренировок на циклических тренажерах для верхних и нижних конечностей, например на «Thera-Vital» («Medica Medizintechnik GmbH», Германия). Продолжительность занятий при вялых парезах составляет 10–20 мин, при спастических – 15–30 мин. При контрактурах время занятий рекомендовано постепенно увеличивать до 40–45 мин, подключая активную фазу тренировки и функциональную электромиостимуляцию, например на аппарате «Thera-live» («Medica Medizintechnik GmbH», Германия) или при помощи портативных электростимуляторов.

При минимальном сохранении функции верхней конечности у пациентов с повреждением спинного мозга на уровне шейного отдела в программу лечения рекомендуется включать занятия на реабилитационных комплексах, позволяющих развивать и усиливать локомоторную и хватательную функции при парезах рук. В качестве примера можно указать на аппараты «Arneo», «Amadeo» (Швейцария) и аналогичные им.

Данные аппараты обеспечивают поддержку верхней конечности и биологическую обратную связь с трехмерным изображением рабочего пространства, что позволяет пациенту успешно манипулировать рукой и совершенствовать функциональные возможности в условиях виртуальной реальности. При работе на таких реабилитационных комплексах, благодаря возможности в реальном времени наблюдать за выполнением заданий поврежденной конечностью, увеличивается мотивация пациента, что существенно облегчает процесс обучения.

### Подвесные системы

Одним из новых направлений в кинезотерапии при повреждении спинного мозга стало использование подвесной системы, которая является цельной системой диагностики, активного лечения при мышечно-скелетных дисфункциях.

Одним из патогенетических факторов нарушений локомоций у пациентов с травматической болезнью спинного мозга является феномен сенсомоторной амнезии. Моторный контроль туловища важен для формирования постральной стабильности и восстановления навыков передвижения. Основываясь на постулате П.Ф. Лесгафта: «Чтобы произвести какую-нибудь работу при вертикальном положении тела необходимо, чтобы данная часть тела была уравновешена вокруг центра тяжести, который должен быть закреплен», и используя принцип онтогенеза – от нового уровня стабильности к мобильности, выработана стратегия стабилизации мышечных дисфункций у пациентов с повреждением спинного мозга – формирование эффективной стабилизации «центров движений» за счет использования подвесных систем. При помощи пружинных подвесов возможна реализация движений в закрытой кинематической цепи даже при выраженном неврологическом дефиците, что способствует максимальной стимуляции нервно-мышечного аппарата.

Используя в условиях гравитационной разгрузки все сенсорные рецепторы и мобилизацию всего мышечного потенциала, можно достичь максимального увеличения моторной функции. Преимуществами тренировок на подвесных системах являются:

- удобство позиционирования пациента для решения функциональных задач;
- возможность осуществления разномодальной стимуляции;
- выполнение упражнений в закрытой кинематической цепи;
- выполнение упражнений в разных режимах мышечного сокращения без участия инструктора;
- высокая эргономичность;
- воздействие на пациента на нейропсихологическом уровне – возможность движения в облегченных условиях (ЦНС-ориентированная методика).

При достижении определенного уровня тренированности с целью мобилизации и развития двигательной координации пациентам с выраженным неврологическим дефицитом (тетрапарез, парапарез) показаны

занятия с использованием системы пространственной гимнастики в трех плоскостях. С этой целью можно использовать тренажер «Gyrotonic Expansion System» («Gyrotonic», США).

С помощью данной системы за счет естественных круговых движений, сопровождающихся специальной дыхательной техникой, достигается расслабление паравертебральных мышц и вытяжение позвоночника по оси. Большим преимуществом таких тренировок является отсутствие ударной и силовой вертикальной нагрузки на суставы и позвоночник. Кроме того, хорошо подобранные дыхательные упражнения стимулируют работу внутренних органов и укрепляют сердечно-сосудистую систему.

### Мультисуставные комплексы

С целью лечения контрактур и профилактики оссификации связочно-суставного аппарата можно использовать мультисуставные комплексы для разработки суставов и укрепления мышц конечностей с возможностью проведения тренировок в активно-пассивном двигательном режиме, например, на тренажере «Biodex System 4» («Biodex Medical Systems Inc.», США).

Данное оборудование позволяет проводить мобилизацию суставов в направлении сгибания-разгибания, отведения-приведения и ротации. Принцип его действия основан на электронной динамометрии и измерении вращающего момента, скорости и положения. Комплекс обеспечивает быструю и точную диагностику, фиксирование нарушений, являющихся причиной функциональных расстройств суставов и мышц, позволяет осуществлять эффективное лечение нарушений в тазобедренном, коленном, плечевом, локтевом, голеностопном и лучезапястном суставах.

В результате раннего восстановительного лечения пациентов с контрактурами удается восстановить амплитуду движений в суставе практически до физиологической нормы в 60–70% случаев, в остальных случаях происходит неполное восстановление или хотя бы поддержание имеющегося объема в суставе.

### Аппаратная физиотерапия

Еще одним из важных направлений лечения пациентов с выраженными двигательными нарушениями является устранение трофических расстройств. Тяжелое, нестабильное состояние при выраженных повреждениях спинного мозга, отсроченная специализированная медицинская помощь после травмы или ранения часто не позволяют предотвратить возможные осложнения в 1-е сутки после ранения или травмы, поэтому трофические нарушения при сочетанных повреждениях встречаются почти в половине случаев, в том числе у 10–15% пациентов в виде пролежней III–IV степени [4].

Как правило, к концу 2–3-й недели комплексного лечения с активным использованием методов аппаратной физиотерапии (**лазеротерапия, озонотерапия, фототерапия, дарсонвализация**) пролежни в большинстве случаев полностью очищаются от некротических тканей и в дальнейшем заживают вторичным натяжением.

В некоторых случаях требуется пластическая хирургическая коррекция. На этапе ранней реабилитации трофические осложнения после некрэктомии и регресса отека не являются противопоказаниями к активизации пациента.

К основным осложнениям в первые 3 мес относится нейрогенный мочевой пузырь и периодически рецидивирующая инфекция мочевых путей за счет нарушения иннервации и наличия постоянного уретрального катетера. Рецидивирующая инфекция мочевых путей – один из основных факторов, затрудняющих проведение активной реабилитации. Основываясь на опыте отечественной и зарубежной нейроурологии, необходимо в максимально ранние сроки переводить пациентов на периодическую катетеризацию и формирование рефлексоторного спинального автоматизма мочевого пузыря [7].

Основным осложнением, затрудняющим реабилитацию пациентов с ранениями позвоночника и спинного мозга наряду с трофическими расстройствами и нарушением контроля за функцией тазовых органов является спастичный синдром. Около 70% больных с травматической болезнью спинного мозга страдают в первую очередь от неконтролируемой спастичности мышц, которая препятствует реализации сохранных функций и процессу восстановления нарушенных. Развитие фиксированных контрактур и атрофия мышечного аппарата – необратимые исходы длительно существующего спастичного синдрома, что также снижает возможность полной реабилитации пациентов. К проявлениям спастичного синдрома также относится спазм наружного сфинктера уретры, препятствующий восстановлению эвакуаторной функции мочевого пузыря и оптимальной компенсации нарушений функции тазовых органов. Существующие на сегодняшний день консервативные способы снижения мышечного тонуса (миорелаксанты, кинезотерапия) не всегда эффективны. Вполне допустимо и обосновано применение методов аппаратной физиотерапии, прежде всего **импульсной электротерапии**.

При спастичном синдроме пациентам рекомендована **ботулинотерапия** (БТ) нижних конечностей ботулотоксином А (препараты ксеомин, лантокс, ботокс или диспорт) под электромиографическим или ультразвуковым контролем преимущественно приводящих мышц бедер, крупных сгибателей в тазобедренном и коленных суставах [8].

Клинический эффект после инъекции ботулинического токсина наблюдается более чем у 60% пациентов со 2–3-й недели и сохраняется в течение 4–5 мес, реже 6 мес, после чего требуется повторное введение препарата. Длительность действия и степень эффекта зависят от ряда условий, в том числе от выраженности повреждения спинного мозга, поэтому БТ более эффективна в случае легкого пареза мышц. Следует отметить, что процедуры БТ не заменяют лечебную гимнастику, составляющую основу реабилитации пациентов с двигательными нарушениями при повреждении спинного мозга, а являются лишь компонентом (коррекция спастичности) комплексной терапии.

Одной из важных проблем при повреждениях позвоночника и спинного мозга, корешков конского хвоста является нейрогенный болевой синдром. При ранении или повреждении корешков конского хвоста выраженный болевой синдром наблюдается практически у всех пациентов, и консервативное лечение более чем в половине случаев малоэффективно. Поэтому необходимо применение одного из методов хирургической **нейростимуляции**, которую осуществляют с помощью миниатюрного прибора, имплантируемого под кожу с расположением электродов эпидурально. Аппарат подает слабые электрические импульсы, препятствующие распространению болевых сигналов в головной мозг и облегчающие боль. Так как нейростимуляция действует на уровне проводников спинного мозга, параметры электрических импульсов должны быть подобраны таким образом, чтобы максимально купировать болевой синдром. Нейростимуляция, относящаяся к высокотехнологичным методам лечения, в ряде случаев может быть использована даже в виде монотерапии.

По мнению большинства исследователей, после включения электронейростимуляции в комплекс реабилитационных мероприятий значительное уменьшение выраженности болевого синдрома, обусловленного повреждением корешков конского хвоста, наблюдается у подавляющего большинства пациентов. Применение электронейростимуляции в комплексе с нейролептиками и антидепрессантами позволяет существенно повысить эффективность проводимой терапии.

### Заключение

Таким образом, на раннем этапе реабилитации пациентов с тяжелыми сочетанными повреждениями позвоночника и спинного мозга основной акцент лечебных мероприятий должен быть сделан на правильном формировании и восстановлении «двигательной памяти», ликвидации спинальной апраксии, последовательном переходе на все большую произвольность и дискретность мышечных сокращений с параллельным обучением элементарным двигательным функциям (стояние, ходьба и др.) и примитивным навыкам самообслуживания с постепенным и последовательным их усложнением по мере восстановления двигательных функций. Параллельно с этим направлением производится коррекция нарушений функции органов малого таза, устраняются ограничивающие двигательную реабилитацию факторы (пролежни, контрактуры и деформации нижних конечностей, болевой и спастичный синдромы). Комплекс реабилитационных мероприятий завершает социально-бытовая и профессиональная реабилитация, успех которой определяется достигнутым в ходе медицинской реабилитации уровнем компенсации нарушенных функций.

Четкое и правильное соблюдение этапности реабилитации пациентов способствует повышению ее эффективности на 35–40%. Ранняя активизация пациентов (пассивная и активная) позволяет избежать трофических осложнений в 80–90% случаев, снизить количество воспалительных осложнений и избежать гипостатические осложнения, а также существенно улучшить психоэмоциональный статус больных.

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

### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Г.Е., Крылов В.В., Цыкунов М.Б., Поляев Б.А. *Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга*. М.: Московские учебники и картолитогрфия; 2010.
2. Боголюбов В.М. *Физиотерапия и курортология*. М.: БИНОМ; 2009; кн. III.
3. Гурленя А.М., Багель Г.Е., Смычек В.Б. *Физиотерапия в неврологии*. М.: Медицинская литература; 2008.
4. Войновский Е.А., Паневин А.И., Луппова И.В., Долбинин А.И., Фролов Д.В., Салюков Р.В., Сафин А.В. Совершенствование специализированной реабилитации раненых с тяжелыми сочетанными ранениями и повреждением спинного мозга в ГКГ МВД России. *Медицинский вестник МВД*. 2013; 6 (67): 33-40.
5. Даминов В.Д., Зимица Е.В., Рыбалко Н.В., Кузнецов А.Н. *Роботизированные технологии восстановления функции ходьбы в нейрореабилитации*. М.: РАЕН; 2010.
6. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. *Реабилитация неврологических больных*. М.: МЕДпресс-информ; 2008.
7. Крупин В.М., Белова А.Н. *Нейроурология*. М.: Медицина; 2005.
8. Оддерсон И. *Ботулинотерапия*. М.: Издательский дом «Практика»; 2011.

### REFERENCES

1. Ivanova G.E., Krylov V.V., Tsykunov M.B., Polyayev B.A. *Rehabilitation of Patients with a Traumatic Disease of a Spinal Cord*. [Reabilitatsiya bol'nykh s travmaticheskoy bolezn'yu spinnogo mozga]. Moscow: Moskovskie uchebniki i kartolitografiya; 2010. (in Russian)
2. Bogolyubov V.M. *Physical Therapy and Balneology*. [Fizioterapiya i kurortologiya]. Moscow: BINOM; 2009; Book III. (in Russian)
3. Gurlenya A.M., Bagel' G.E., Smychek V.B. *Physical Therapy in Neurology* [Fizioterapiya v nevrologii]. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2008. (in Russian)
4. Voynovskiy E.A., Panevin A.I., Luppova I.V., Dolbinin A.I., Frolov D.V., Salyukov R.V., Safin A.V. Improvement of specialized rehabilitation of the wounded with severe combined injuries and spinal cord injuries in the Main clinical hospital of the Ministry of Internal Affairs of Russia. *Meditsinskiy vestnik MVD*. 2013; 6 (67): 33–40. (in Russian)
5. Daminov V.D., Zimina E.V., Rybalko N.V., Kuznetsov A.N. *Robotic Technologies of Restoration of Function of Walking in Neurorehabilitation*. [Robotizirovannye tekhnologii vosstanovleniya funktsii hod'by v neyroreabilitatsii]. Moscow: RAEN; 2010. (in Russian)
6. Kadykov A.S., Chernikova L.A., Shakhparonova N.V. *Rehabilitation of Neurologic Patients*. [Reabilitatsiya nevrologicheskikh bol'nykh]. Moscow: MEDpress-inform; 2008. (in Russian)
7. Krupin V.M., Belova A.N. *Neurourology*. [Neyrourologiya]. Moscow: Meditsina; 2005. (in Russian)
8. Odderson I. *Botulinum Toxin Therapy*. [Botulinoterapiya]. Moscow: Izdatel'skiy dom "Praktika"; 2011. (in Russian)

Поступила 20.11.16  
Принята в печать 26.12.16