

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ

А.И. Тома, В.Г. Нинель, И.А. Норкин, Г.В. Тома, А.А. Смолькин

*ФГУ «Саратовский НИИ травматологии и ортопедии Росмедтехнологий»,
директор – д.м.н. профессор И.А. Норкин
Саратов*

Показаны возможности эпидуральной электростимуляции в комплексном лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром и отдалённом периодах травматической болезни спинного мозга. Представлен анализ результатов лечения 356 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в возрасте от 16 лет до 71 года, из них 293 поступили в остром и раннем периоде травмы, а 63 – в отдалённом периоде травматической болезни спинного мозга. Повреждения шейного отдела наблюдались у 145 (40,7%) пострадавших, грудного – у 59 (16,6%), груднопоясничного – у 89 (25,0%), поясничного – у 63 (17,7%). В результате проведённого электроимпульсного воздействия на спинной мозг в остром периоде травмы у 80,9% пострадавших удалось добиться положительных исходов, что на 11,7% лучше, чем в группе сравнения, и наиболее полно восстановить утраченные функции спинного мозга более чем у половины пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы.

Ключевые слова: повреждения спинного мозга, электростимуляция.

CAPABILITIES OF ELECTRONEUROSTIMULATION IN PATIENTS WITH VERTEBRAL-SPINAL INJURIES

A.I. Toma, V.G. Ninel, I.A. Norkin, G.V. Toma, A.A. Smol'kin

The possibilities of epidural electrical stimulation in the complex treatment of patients with spinal injury in the acute and late periods of traumatic disease of the spinal cord. The authors presented the analysis of treatment results of 356 patients with a spinal-cord injury at age 16 to 71 years, including 293 patients in the acute and early periods of trauma, and 63 – in the late period. Injuries of the cervical spine were observed in 145 (40,7%) men, thoracic – in 59 (16,6%), thoracolumbar – in 89 (25,0%), lumbar – in 63 (17,7%). As the result of the conducted electropulse influence on the spinal cord in the acute period of the trauma we succeeded in achieving positive outcomes in 80,9% of patients, and that is 11,7% better, than in the comparison group. That allowed us to restore lost functions of the spinal cord more completely in more than the half of the patients with consequences of vertebral cerebro-spinal trauma.

Key words: spinal cord injuries, electroneurostimulation.

Повреждения позвоночника и спинного мозга относятся к категории тяжелых травм опорно-двигательной системы. Частота повреждений позвоночника составляет 3,5 на 10 тыс. городского населения и имеет тенденцию к росту. Это обусловлено увеличением бытового, автотранспортного, производственного травматизма, техногенных и стихийных катастроф. Более половины переломов позвоночника сопровождаются повреждением спинного мозга [5], по современным данным, эта цифра достигает 80%. Смертность при повреждении позвоночника составляет от 6 до 33,3%, особенно она высока при травме шейного отдела позвоночника. Выход на инвалидность после осложненной травмы составляет от 75 до 80% [4]. Большинство публи-

каций свидетельствует о том, что переломы шейных позвонков наблюдаются в 42% случаев, грудных – в 31% и поясничных – в 27% случаев.

Оказание своевременной и качественной помощи пострадавшим с позвоночно-спинномозговой травмой представляет собой чрезвычайно трудную задачу. На современном этапе хирургии позвоночника при выполнении декомпрессии нервно-сосудистых образований и реконструктивно-стабилизирующих операций применяются высокие технологии с использованием различных металлоконструкций (цервикальные пластины и кейджи, транспедикулярные и вентральные системы, эндопротезы тел позвонков и др.). Однако, несмотря на выполнение высокотехнологичных оперативных вмешательств,

функция спинного мозга не всегда восстанавливается, а если восстанавливается, то недостаточно полно. Данное обстоятельство напрямую зависит от тяжести повреждения спинного мозга, как от силы первичного повреждающего фактора, так и от активации процесса программированной клеточной смерти или апоптоза, для предотвращения которого используют раннее введение метаболических и нейропротекторных препаратов [1].

Однако опыт показывает, что адекватного хирургического лечения и современной терапии недостаточно для управления восстановительными процессами в спинном мозге. В настоящее время новые возможности и перспективы в этом плане открывает воздействие на пораженные структуры спинного мозга электрических импульсов определенных параметров. Считается, что электростимуляция спинного мозга основана на способности электрического тока имитировать эффекты нервного импульса и оказывать на нервную клетку пусковое и трофическое влияние [2].

Цель исследования – показать возможности электростимуляции в комплексном лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром и отдалённом периодах травматической болезни спинного мозга.

За 10-летний период в институте находилось на лечении 356 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой. Возраст пациентов колебался от 16 лет до 71 года. Лиц мужского пола было 259, женского – 97. Из 356 больных 293 поступили в остром и раннем периодах травмы, а 63 – в отдалённом периоде травматической болезни спинного мозга. Повреждения шейного отдела наблюдались у 145 (40,7%) пострадавших, грудного – у 59 (16,6%), груднопоясничного (ThXI-ThXII и LI-LII) – у 89 (25,0%), поясничного – у 63 (17,7%).

Оценку неврологических расстройств изучали по шкале ASIA/IMSOP. У 101 (28,4%) пациента отмечались грубые неврологические нарушения группа – «АВ». У подавляющего большинства из них были переломы шейного и грудного отделов позвоночника. Группу «С» составили 87 (24,4%) пациентов. Остальные больные вошли в группу «D» – 168 (47,2%) человек. При поступлении в стационар всем больным проводилось рентгенологическое и компьютерно-томографическое исследования, по данным которых определяли характер повреждения костно-хрящевых структур и степень деформации позвоночного канала. По данным МРТ-исследования, которое было выполнено у 127 больных, уточняли характер повреждения спинного мозга и его корешков и степень их компрессии. С помощью контрастной миелографии оценивали

проходимость субарахноидальных пространств на уровне травмы позвоночника. Проводниковая функция спинного мозга и его корешков была изучена по данным электронейромиографического исследования (у 83 больных с острой травмой и у 63 – с её последствиями). Особое внимание при проведении данного обследования придавали исследованиям соматосенсорных вызванных потенциалов, Н-рефлекса, М-ответа и F-волны.

В зависимости от тяжести травматического поражения спинного мозга и данных дополнительных методов обследования 293 пострадавших в остром периоде травмы были выполнены декомпрессия спинного мозга из переднего и заднего доступов с последующей коррекцией и стабилизацией поврежденного сегмента позвоночника, а также осуществлены реконструктивно-восстановительные и костнопластические оперативные вмешательства.

Электростимуляция пораженного спинного мозга была выполнена у 184 пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой: у 121 пострадавшего в остром периоде, а у 63 – в отдалённом периоде травматической болезни спинного мозга. После выполнения основного этапа оперативного вмешательства на позвоночнике в эпидуральное пространство выше и ниже уровня повреждения спинного мозга устанавливали две пары электродов (у 59 пациентов над передними и у 125 – над задними его столбами). Имплантация электродов производилась как открытым (во время оперативного вмешательства), так и пункционным путём. У больных в отдалённом периоде травмы в основном электроды устанавливали пункционно. Однако у 10 пациентов с выраженным рубцово-спаечным процессом после предыдущего хирургического вмешательства электроды пришлось имплантировать через небольшой кожный разрез.

На вторые сутки после операции с помощью электронейромиографии подбирали следующие параметры: амплитуда импульсного тока 50–150 мкА, частота 1–20 Гц, длительность импульса 0,5 мс, продолжительность сеанса 30–40 минут 5–6 раз в сутки на протяжении 3–4 недель. Параметры электростимуляции на протяжении лечения корректировали в зависимости от результатов электронейромиографического мониторинга и степени поражения спинного мозга. Для осуществления режима электростимуляции использовались аппараты «Neuroelect» и «Medtronic».

В результате активации спинного мозга в остром периоде травмы электроимпульсным током из 32 пострадавших с полным нарушением проводимости, которые относились к группам «А» и «В» по шкале ASIA/IMSOP, у 18 (56,3%) че-

рез месяц после стимуляции отмечены первые признаки восстановления его рефлекторной деятельности. Признаками этого при поражении шейного отдела спинного мозга были данные, которые подтверждались регистрацией амплитуды пиков соматосенсорных вызванных потенциалов. На грудном и поясничном уровнях надежным критерием восстановления функции спинного мозга было появление амплитуды Н-рефлекса. У 14 (43,7%) пациентов функция спинного мозга не восстановилась, что было расценено нами как грубое его повреждение с полным аксональным поражением. Примечательно, что из 69 пострадавших, которым не проводилась электростимуляция спинного мозга, первые признаки восстановления его рефлекторной деятельности наблюдались через 6 и более месяцев после травмы. Наши результаты согласуются с данными литературы. Так, А.В. Лившиц [3] и другие авторы [8] считают, что активация нейрональных структур спинного мозга приводит к ускорению выхода больного из спинального шока и предупреждает развитие трофических расстройств, положительно воздействует на гемодинамику и работу внутренних органов. Из 89 пострадавших с частичным нарушением проводимости спинного мозга 22 (24,7%) по шкале ASIA/IMSOP соответствовали группе «С», а 67 (75,3%) – группе «D». В послеоперационном периоде в результате четырехнедельного курса электростимуляции 14 (63,7%) пациентов из группы «С» перешли в группу «D», а 3 (13,6%) – в группу «E» и 5 (22,7%) остались в прежней группе. Из 67 пострадавших группы «D» у 29 (43,3%) отмечен полный регресс неврологической симптоматики, который был подтвержден электронейромиографическими данными. У 34 (50,7%) пациентов наблюдалось значительное улучшение функции спинного мозга, которое выражалось в улучшении двигательных функций и уменьшении чувствительных расстройств, а у 4 (6,0%) дефицит неврологической симптоматики оставался на прежнем уровне.

В позднем периоде травматической болезни спинного мозга электростимуляция была выполнена 63 пациентам, из которых 34 (54,0%) отнесены нами по шкале ASIA/IMSOP к группе «С», а 29 (46,0%) – к группе «D». Показаниями для электроимпульсного воздействия на его поражённые нейрональные структуры в отдалённом периоде после травмы (в течение года и более) являлись отсутствие полного аксонального поражения спинного мозга и отсутствие эффекта от стандартного реабилитационного лечения этих пациентов. В результате четырехнедельного курса лечения из 34 больных группы «С» 16 (47,1%) вследствие регресса двигательных и чув-

ствительных расстройств были переведены в группу «D». У 3 (8,8%) пациентов был отмечен полный регресс неврологической симптоматики (группа «E»). У 15 (44,1%) значимого эффекта от электроимпульсного воздействия получено не было. Из 29 больных группы «D» у 16 (55,2%) отмечен полный регресс неврологической симптоматики, и они были отнесены к группе «E». У 13 (44,8%) пациентов, несмотря на проводимые мероприятия, неврологический дефицит сохранялся.

Отсутствие эффективности от проводимой электростимуляции мы объясняли, как и другие авторы [6, 7], наличием высокого уровня поражения спинного мозга (шейного и грудного), выраженных посттравматических изменений в нём и временным фактором.

Из 172 пострадавших, оперированных в остром периоде травмы без применения электростимуляции, положительные результаты были достигнуты у 119 больных, что составило 69,2%.

Таким образом, применение электроимпульсного воздействия на спинной мозг в остром периоде травмы позволило у 80,9% пострадавших добиться положительных исходов, что на 11,7% лучше, чем в группе сравнения.

Электростимуляция позволяет наиболее оптимально реабилитировать эту тяжёлую категорию пациентов. Проведение электростимуляции у больных с травматической болезнью спинного мозга в отдалённом периоде позволяет активировать резервные возможности спинного мозга и в комплексе с другими реабилитационными мероприятиями наиболее полно восстановить утраченные функции спинного мозга более чем у половины пациентов.

Литература

1. Ветрилэ, С.Т. Хирургическое лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с использованием современных технологий / С.Т. Ветрилэ, А.А. Кулешов // Хирургия позвоночника. – 2004. – № 3. – С. 33 – 39.
2. Лившиц, А.В. Хирургия спинного мозга / А.В. Лившиц. – М.: Медицина, 1977.
3. Лившиц, А.В. Хирургия спинного мозга / А.В. Лившиц. – М.: Медицина, 1990. – 351 с.
4. Усиков, В.В. Первичная инвалидность от изолированной травмы позвоночника в структуре повреждений опорно-двигательной системы по данным ВТЭК / В.В. Усиков, В.Д. Усиков // Плановые оперативные вмешательства в травматологии и ортопедии: предоперационное обследование и подготовка больных, осложнения, исходы. – СПб., 1992. – С. 66 – 68.
5. Цивьян Я.Л. Повреждения позвоночника / Я.Л. Цивьян. – М.: Медицина, 1971. – 312 с.

6. Цимбалюк, В.І. Застосування методу епідуральної електростимуляції у хворих з наслідками травматичного пошкодження грудніх I поперекових сегментів спинного мозку / В.І. Цимбалюк, Ю.Я. Ямінський // Режим доступу: http://www.wel.net.ua/Russian/PDF/UNJ_2007_N4_electrostim_Yaminskiy.pdf
7. Krames, E.S. Neuromodulation / E.S. Krames. – Elsevier Science, 2009. – 1200 p.
8. Sakas, D.E. Operative neuromodulation / D.E. Sakas, B. Simpson, E.S. Krames. – Vol.1. Functional neuroprosthetic surgery. – Wien, NewYork : Springer, 2007. – 482 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тома Александр Ильич – к.м.н. старший научный сотрудник отдела новых технологий в вертебологии и нейрохирургии ФГУ «СарНИИТО Росмедтехнологий»

e-mail: a-nota@mail.ru

Нинель Вячеслав Григорьевич - д.м.н. профессор, ведущий научный сотрудник отдела новых технологий в вертебологии и нейрохирургии ФГУ «СарНИИТО Росмедтехнологий»,

Норкин Игорь Алексеевич – д.м.н. профессор руководитель отдела новых технологий в вертебологии и нейрохирургии, директор ФГУ «СарНИИТО Росмедтехнологий»,

Тома Георгий Владимирович – ординатор 1 года обучения по травматологии и ортопедии при ФГУ «СарНИИТО Росмедтехнологий»;

Смолькин Алексей Александрович – младший научный сотрудник отдела новых технологий в вертебологии и нейрохирургии.