

Возможность использования электростимуляции спинного мозга в лечении неврологических нарушений у больных с шейным остеохондрозом

А.А. Чехонацкий¹, А.И. Тома³, В.П. Абельцев³, М.Б. Торшин³, В.А. Чехонацкий², И.А. Тома⁴

¹ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского», Саратов,

²ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, Москва,

³ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва,

⁴ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва

The possibility of using electrical stimulation of the spinal cord in the treatment of neurological disorders in patients with cervical osteochondrosis

A.A. Chekhonatskii¹, A.I. Toma³, V.P. Abel'tsev³, M.B. Torshin³, V.A. Chekhonatskii², I.A. Toma⁴

¹Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia,

²Russian medical Academy Continuous Education, Moscow, Russia,

³OBP, Moscow, Russia,

⁴Moscow state University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

Аннотация

Цель работы: оценить возможность использования электростимуляции спинного мозга для оптимизации исходов лечения болевых и радикулярных синдромов у больных с шейным остеохондрозом.

Материалы и методы. В работе представлен анализ лечения 64 больных с различной степенью выраженности радикуло- и миелопатических синдромов остеохондроза шейного отдела позвоночника. Из них 32 пациентам был проведен комплекс консервативного лечения курсом 4-5 нед и 32 больным — электростимуляция по 10-20 мин 1-2 раза в день с амплитудой 2-8 мА, частотой 50 Гц, длительностью 0,1-0,2 мс в течение 2 нед.

Результаты и обсуждение. Из 32 пациентов, которым проводилось консервативное лечение, хорошие и удовлетворительные результаты достигнуты только у 22 (68,8%). Из 32 больных, которым проводилась электростимуляция спинного мозга, хорошие результаты были достигнуты в 84,4% случаев (27 пациентов). Высокая эффективность электростимуляционного лечения заключалась в уменьшении интенсивности болевого синдрома до 2-3 баллов по ВАШ, регрессе неврологических нарушений до 4-5 баллов по шкале Bland, улучшении значений игольчатой ЭМГ и/или ЭНМГ-исследований (М-ответов, скорости распространения возбуждения, Н-рефлекса, F-волны, ПДДЕ).

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют о высокой эффективности и значимости электростимуляции спинного мозга и его корешков в оптимизации комплексного лечения неврологических осложнений шейного остеохондроза. Электростимуляция корешково-спинального аппарата может рассматриваться как самостоятельный полноценный метод лечения грубых неврологических нарушений у больных с шейным остеохондрозом, не только при наличии противопоказаний к хирургической декомпрессии спинного мозга, но и при неэффективности консервативного лечения.

Ключевые слова: остеохондроз, миелорадикулопатия, эпидуральный электрод, электростимуляция, игольчатая электромиография, электронейромиография.

Abstract

Objective. To assess the possibility of using spinal cord electrostimulation to optimize the outcomes of treatment of pain and radicular syndromes in patients with cervical osteochondrosis.

Materials and methods. This paper analyses treatment of 64 patients with different severity of radiculopathy and myelopathic syndromes of the cervical spine osteochondrosis. Thirty-two patients underwent conservative treatment with a course of 4-5 weeks and 32 patients were electro stimulated within 2 weeks for 10-20 minutes 1-2 times a day with an amplitude of 2-8 mA, a frequency of 50 Hz, a duration of 0.1-0.2 ms.

Results and discussion. Among 32 patients who underwent conservative treatment only 22 (68.8%) achieved good and satisfactory results. Among 32 patients who underwent electrostimulation of the spinal cord, good results were achieved in 84.4% of cases (27 patients). High efficiency of electrostimulation treatment consisted in decreasing the intensity of the pain syndrome up to 2-3 points by VAS, regression of neurological disorders to 4-5 points on the Bland scale, improvement of needle EMG values and / or ENMG studies (M-responses, excitation propagation velocity (SRV)), H-reflex, F-wave, PDDE).

The conclusion. The carried out researches testify to high efficiency and significance of electrostimulation of the spinal cord and its roots, in optimization of the complex treatment of neurological complications of cervical osteochondrosis. Electrostimulation of the radicular spinal apparatus can be considered as an independent full-fledged method for treating gross neurologic disorders in patients with cervical osteochondrosis, not only in the presence of contraindications to surgical decompression of the spinal cord, but also in the ineffectiveness of conservative treatment.

Key words: osteochondrosis, myeloradiculopathy, epidural electrode, electrostimulation, needle electromyography, electroneuromyography.

Многочисленные исследования [1,2] свидетельствуют о том, что диагностика и лечение неврологических осложнений остеохондроза шейного отдела позвоночника до настоящего времени являются одной из наиболее важных проблем в неврологии и нейрохирургии.

Несмотря на достигнутые успехи в изучении и лечении остеохондроза позвоночника [3], проводимая терапия часто неэффективна. Неудовлетворительные исходы лечения во многом связаны с применением методов лечения, не имеющих достаточного патогенетического обоснования.

В настоящее время для активизации сегментарного аппарата и мотонейронов спинного мозга используются различные физические факторы: тепловое, лазерное облучение; магнитотерапия; КВЧ-терапия; электростимуляция. Особенно широкие возможности в восстановлении функций спинного мозга открывают методы прямой электростимуляции [4,5]. Электрическое воздействие, близкое по параметрам к физиологическим нервным импульсам, усиливает аксональный транспорт, повышает уровень обменных процессов, улучшает функционирование нейротрансмиссии (синаптической передачи) и тем самым способствует восстановлению проводниковых функций спинного мозга [6]. В научно-медицинской литературе вопросам лечебной электростимуляции посвящено большое количество работ. Однако данные о статистически значимых результатах применения эпидуральной электростимуляции корешково-спинального аппарата как самостоятельной методики для восстановления грубых неврологических нарушений при шейном остеохондрозе, в том числе у больных с имеющимися противопоказаниями к хирургической декомпрессии спинного мозга, отсутствуют.

Цель работы: оценить возможность использования электростимуляции корешково-спинального аппарата для оптимизации исходов лечения болевых и неврологических нарушений у больных с шейным остеохондрозом.

Материалы и методы

Под наблюдением находились 64 больных с различной степенью выраженности радикуло- и миелопатических синдромов остеохондроза шейного отдела позвоночника. Были проведены следующие исследования: игольчатая электромиография (ЭМГ) с измерением потенциалов денервации, электронейромиография (ЭНМГ) с параметрами М-ответа, скорости проведения импульса (СПИ), Н-рефлекса, F-волн, рентгенологическое обследование, магнитно-резонансная томография (МРТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Пациенты были разделены на две группы:

Первая группа - 32 больных с шейным остеохондрозом, которым был проведен комплекс консервативного лечения.

Во вторую группу были включены 32 пациента с шейным остеохондрозом, которым были пункционно имплантированы электроды в эпидуральное пространство в проекции заднебоковых отделов спинного мозга с использованием специальной иглы типа «Tuohy» выше и ниже пораженного сегмента. Электростимуляция (ЭС) выполнялась нейростимулятором «Нейроэлект». Сеансы продолжались по 20-30 мин 1-2 раза в день с амплитудой 2-8 мА, частотой 50 Гц, длительностью 0,1-0,2 мс. Курс ЭС спинного мозга составил 2-3 нед.

Тяжесть проявления неврологических выпадений в обеих группах определялась по балльной шкале J.H. Bland. Легкие неврологические нарушения (4 балла) были выявлены у 3 больных (4,7%), умеренно выраженные нарушения (3 балла) — у 21 (32,8%), выраженные нарушения (0-2 балла) — у 40 (62,5%).

Болевой синдром оценивался по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). У 34 (46,9%) пациентов боль соответствовала 9-10 баллам, у 27 (42,1%) — 7-8 баллам, у 3 (4,6%) — 5-6 баллам [7].

Результаты и обсуждение

В ходе исследований у пациентов была выявлена следующая клиничко-неврологическая картина: у 33 (51,6%) обнаружены изолированные поражения тех или иных корешков, у 18 (28,1%) корешковые синдромы сочетались с заинтересованностью сегментарного аппарата спинного мозга и у 13 (20,3%) наблюдались различной степени выраженности спинномозговые расстройства.

Всем больным шейным остеохондрозом, находившимся на лечении в клинике нейрохирургии по поводу неврологических нарушений, проводились стимуляционная ЭНМГ и игольчатая ЭМГ (табл. 1).

У больных с поражением корешков и нервных проводников при первоначальном ЭНМГ-обследовании было обнаружено снижение скорости проведения импульса (СПИ) не только по нервным стволам плечевого сплетения до $37,0 \pm 2,4$ м/с, $p < 0,05$ (при норме не ниже $51,0 \pm 1,5$ м/с), но и на уровне С6, С7, С8 корешков (СПИ составила $42,3 \pm 1,7$ м/с). Амплитуда вызванного мышечного ответа (М-ответа) снижалась до $3,4 \pm 0,2$ мВ ($p < 0,05$) (при норме $6,2 \pm 0,2$ мВ). Блок нейрональных ответов с уровня С6, С7, С8 сегментов спинного мозга при исследовании антидромной проводимости составил 60% (при норме до 10%). По данным исследования потенциалов действия двигательных единиц (ПДДЕ) в зоне иннервации корешков прак-

Таблица 1

Показатели электронейромиографии и игольчатой электромиографии у различных групп пациентов (n=64)

Симптомы	Средние показатели нервов верхних конечностей					
	М-ответ, мВ (M±m)	СПИ, м/с (M±m)	спонтанная активность		Н-рефлекс m.soleus	F-волна, % блока нейрональных ответов
			ПФЦ ПФ	ПОВ		
Радикулопатия (n=29)	3,2±0,7	37,0±2,4*	+	+	53%	40*
Радикулоневропатия (n=26)	1,2±0,6*	36,0±1,8*	++	+++	25%	75*
Миелорадикуло- невропатия (n=9)	2,4±0,3*	42,3±1,2*	+++	++	16%*	90*

Обозначены: * - достоверные различия ($p < 0.05$) по сравнению с показателями нормы.

СПИ - скорость проведения импульса, ПДДЕ - потенциалы действия двигательной единицы, ПФ - потенциал фибрилляций, ПОВ - позитивно острые волны, ПФЦ - потенциалы фасцикуляций.

тически у каждого больного в мышцах предплечья и кисти имели место сдвиги спонтанной активности и показателей длительности влево, а также потенциалов фибрилляций (ПФ), позитивно острых волн (ПОВ) и потенциалов фасцикуляций (ПФЦ). Таким образом, по данным игольчатой ЭМГ и ЭНМГ судили о степени поражения корешково-спинального аппарата.

Показания к консервативному или хирургическому лечению больных с неврологическими осложнениями шейного остеохондроза строились на основе анализа тяжести клинических проявлений и данных дополнительных методов обследования.

Консервативное лечение было осуществлено 32 больным с шейным остеохондрозом, в основном с корешковыми и рефлекторными болевыми синдромами при отсутствии компрессии нейрональных образований со стороны костно-хрящевых структур. Методика лечения заключалась в комплексном применении в течение 4-5 нед:

- медикаментозных средств: прозерина, дибазола, нейромидина, витаминов группы В (милгамма), ксантинола никотината, сермиона, кавинтона, актовегина, сирдалуда, баклофена и нестероидных противовоспалительных препаратов;

- дозированного вытяжения шейного отдела позвоночника;

- иммобилизации шейного отдела воротником Шанца;

- физиофункционального лечения (амплипульс, диадинамотерапия ДДТ, массаж, лечебная физкультура (ЛФК), электрофорез ганглерона и эуфиллина на воротниковую зону, аппликации озокерита, магнито- и лазеротерапия, чрескожная электростимуляция, акупунктура);

- аппликаций смеси новокаина в 33% растворе димексида на болевые миотонические точки в об-

ласти наибольшей болезненности на шее или на плечевом суставе (длительностью аппликации 1,5 – 2 ч и курсом 10-15 процедур);

- курсов блокад новокаином или другим анестетиком рефлексогенных зон в области над- и подлопаточного нерва, миодистрофических узлов в мышцах лопатки, трапециевидной мышцы, капсулы плечевого сустава, передней лестничной мышцы, стволов плечевого сплетения, точек позвоночной артерии, задней косой мышцы головы, точки большого затылочного нерва и других триггерных точек.

Хорошие и удовлетворительные результаты достигнуты у 22 пациентов (68,8%), характеризующиеся уменьшением выраженности корешкового и вертеброгенного болевого синдрома, нормализацией чувствительности в зоне пораженного корешка, нарастанием мышечной силы. Полученное улучшение значений ЭНМГ и игольчатой ЭМГ свидетельствовало о процессах ремиелинизации нервных стволов и реиннервации в исследуемых мышцах верхних конечностей.

Неэффективным консервативное лечение оказалось у 10 больных (31,2%), что было обусловлено преимущественно компрессией корешков в межпозвоночном отверстии, о чем свидетельствовали ЭНМГ-данные: М-ответ был соответственно снижен до 2,8 мВ, СРВ - до 27,6 м/с, а также показатели игольчатой ЭМГ.

32 больным с шейным остеохондрозом и выраженными неврологическими проявлениями применялась пункционная установка электродов к заднебоковым отделам спинного мозга для проведения ЭС [8, 9].

Методика имплантации эпидуральных электродов осуществлялась следующим образом: из заднего доступа в положении больного лежа на животе с наклоном головы кпереди производили ин-

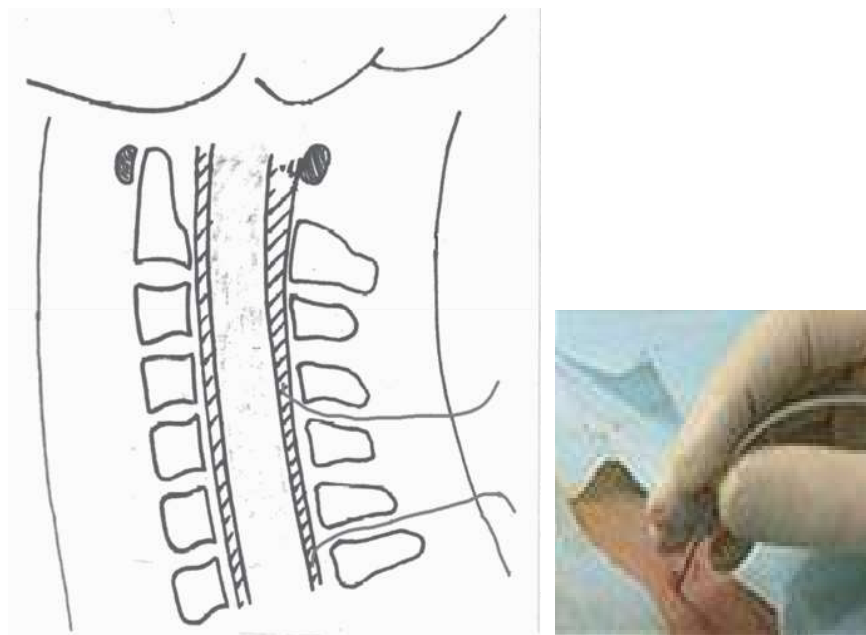


Рис. 1, а. Схема пункционной установки электродов к задним отделам спинного мозга для проведения электростимуляции.

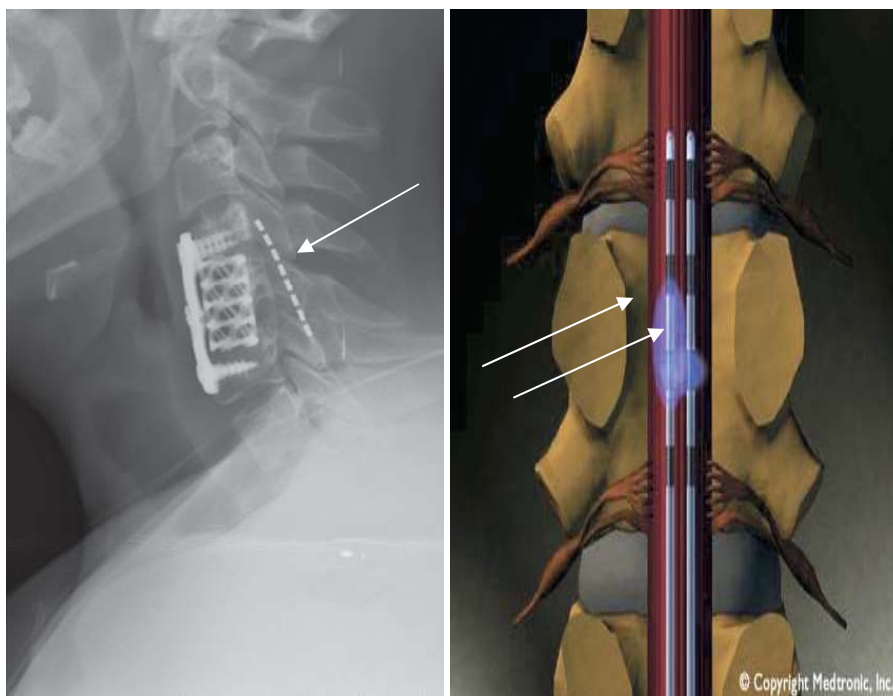


Рис. 1, б. Электростимуляция заднебоковых отделов спинного мозга (стрелками указаны электроды в эпидуральном пространстве).

фильтрацию кожи, подкожной клетчатки и межостистой связки раствором анестетика. Через микронадрез кожи иглой типа «Tuohy» производили пункцию эпидурального пространства в межостистом промежутке на один-два сегмента дистальнее уровня повреждения спинного мозга. Направление и глубину введения иглы контролировали рентгенологически. После введения иглы в эпидуральное пространство, что ощущалось как «провал», удаляли мандрен и шприцем вводили физиологи-

ческий раствор. Свободное продвижение раствора свидетельствовало о правильном расположении иглы. Затем через иглу в эпидуральное пространство вводили электрод (провод с 4, 8 или 16 контактами на кончике). Нами использовались цилиндрические электроды. Глубину их погружения и расположение контролировали рентгенологически с помощью С-дуги, с таким расчетом, чтобы электрод был расположен на заднебоковой поверхности твердой мозговой оболочки на 1-2 сегмента

Таблица 2

Динамика показателей электронейромиографии и игольчатой электромиографии при прямой электростимуляции спинного мозга у больных шейным остеохондрозом ($n=27$)

Период исследования	Показатели					
	М-ответ, мВ ($M \pm m$)	СРВ, м/с ($M \pm m$)	потенциалы денервации		Н-рефлекс m. soleus	F-волна, % блоков
			ПФЦ ПФ	ПОВ		
До лечения	1,2±0,6*	36,0±1,8*	++	+++	25%	75*
После лечения	3,1±0,4	46,2±1,9	+	-	47%	35*

Обозначения: * - достоверное отличие ($p < 0,05$) от показателей нормы.

СПИ - скорость проведения импульса, ПДДЕ - потенциалы действия двигательной единицы, ПФ - потенциал фибрилляций, ПОВ - позитивно острые волны, ПФЦ - потенциалы фасцикуляций.

выше и ниже уровня зоны поражения корешково-спинального аппарата. После этого проводили тестовую интраоперационную электростимуляцию, по которой корректировали положение электродов в зависимости от поставленных при предоперационном планировании задач. Электрод присоединяли тестовым кабелем к наружному генератору и программатору врача, проводили подачу электрических импульсов и опрос пациента об изменениях болевых ощущений в виде парестезий и/или двигательных мышечных сокращений, которые не должны вызывать неприятных ощущений. Далее задавались необходимые параметры на внешнем электростимуляторе. Затем, удерживая электрод в заданном положении, вращательными движениями удаляли иглу. Выступающий конец электрода фиксировали к коже швом. Выведенные концы электродов закрывали асептической наклей-

кой. При необходимости аналогичным образом устанавливали второй электрод. Затем для проведения сеанса электростимуляции концы электродов подсоединяли к электростимулятору. После окончания курса эпидуральной электростимуляции фиксирующие швы снимали и электроды удаляли. Место выхода электродов на коже закрывали стерильной наклейкой на 2-3 дня.

Практическое использование способа представлено на рисунке 1, а, б.

ЭС осуществлялась отечественным электронейростимулятором «Нейроэлект». Сеансы проводили по 20-30 мин 1-2 раза в день. При этом параметры электроимпульсного воздействия на нейрональные структуры были следующими: амплитуда 2-8 мА, частота 50 Гц, длительность 0,1-0,2 мс. Курс ЭС спинного мозга занимал 2 нед. В процессе лечения положение электродов контролировали с помо-

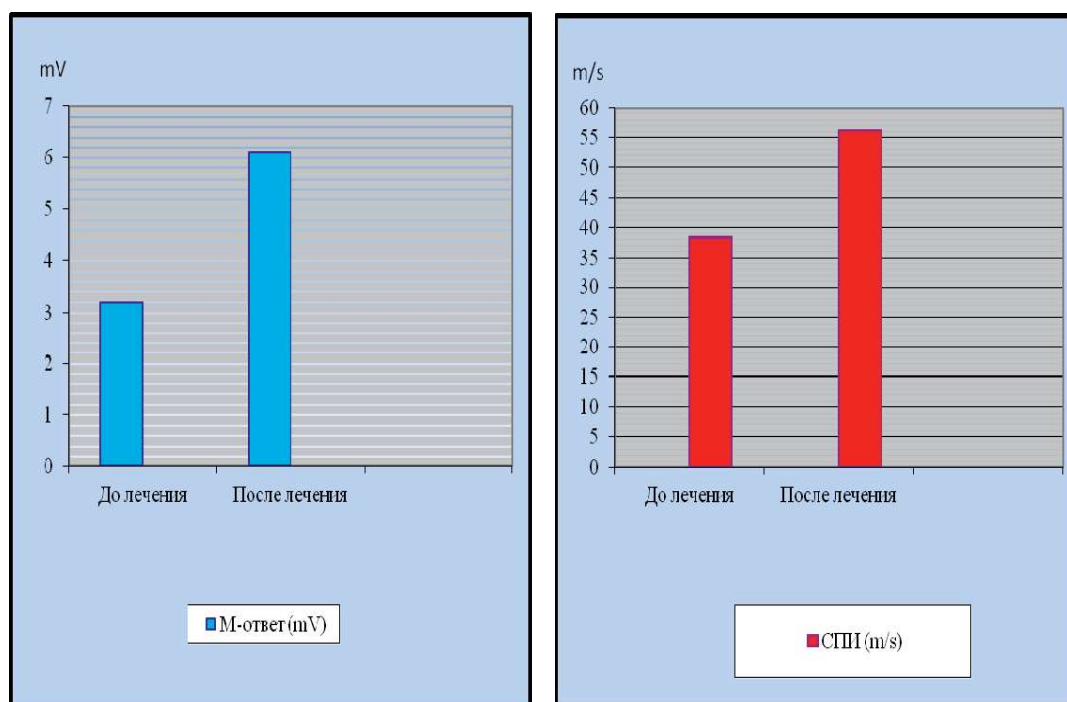


Рис. 2. Динамика М-ответа и СПИ до и после лечения.

шью рентгенографии. Установку, коррекцию параметров импульсного тока и оценку эффективности лечебной ЭС спинного мозга осуществляли с помощью ЭНМГ- контроля не реже 2 раз в неделю.

Эффективность использования ЭС оценивалась после окончания курса лечения. Критериями оценки были: регресс неврологических нарушений по шкале Bland и уменьшение выраженности болевого синдрома по ВАШ. Высокая клиническая эффективность была достигнута в 84,4% случаев (27 пациентов): наблюдались уменьшение неврологических нарушений до 4-5 баллов по шкале Bland и снижение интенсивности болевого синдрома до 2-3 баллов по ВАШ. Полученные положительные клинические результаты подтверждались данными электронейромиографии (табл. 2). У 2 пациентов положительной электронейромиографической динамики не выявлено. У 3 (9,4%) пациентов в ходе лечения возникли осложнения (раневая ликворея у одного и инфицирование электродов у двух больных), но следует отметить, что после купирования воспалительных проявлений и ликвореи усугубления неврологической симптоматики у этих пациентов не было.

Восстановление функциональной активности нейронального аппарата спинного мозга до и после лечения у данной группы пациентов представлено на рис. 2.

Заключение

Проведенные исследования свидетельствуют о высокой эффективности и значимости электростимуляции спинного мозга и его корешков в оптимизации комплексного лечения неврологических осложнений шейного остеохондроза. Электростимуляция корешково-спинального аппарата может рассматриваться как самостоятельный полноценный метод лечения грубых неврологических нарушений у больных с шейным остеохондрозом не только при наличии противопоказаний к хирургической декомпрессии спинного мозга, но и при неэффективности консервативного лечения.

Литература

1. Попелянский Я.Ю. *Вертеброгенные заболевания нервной системы. Йошкар-Ола: Марийское книжное изд-во. 1981; 2 (3). 372 с. [Popelyansky Y. Y. Vertebrogenic diseases of the nervous system. Yoshkar-Ola: Mari book publishing house. 1981; 2 (3): 372 S. In Russian].*
2. Truumees E., Herkowitz H.N. *Cervical spondilotic myelopathy and radiculopathy. Instr. Course. Lect. 2000; 45(-AD-): 339-360.*
3. Антунко Л.Е. *Стеноз позвоночного канала. Воронеж. 2001: 160-271 [Antico L. E. spinal Stenosis. Voronezh. 2001: 160-271. In Russian].*

4. Нинель В.Г., Коршунова Г.А., Чехонацкий А.А. *Электростимуляция в лечении больных с поражением нервной системы. Научно-практическая конференция нейрохирургов: Тезисы докладов и сообщений. Сочи. 2000: 135-137 [Ninel V.G., Korshunova G.A., Chehonatskii A.A. Electrical Stimulation in the treatment of patients with lesions of the nervous system. Scientific-practical conference of neurosurgeons: Abstracts and messages. Sochi. 2000: 135 - 137. In Russian].*

5. Чехонацкий А.А., Чехонацкий В.А. *Нейростимуляция спинного мозга в комплексном лечении неврологических симптомов стеноза шейного отдела позвоночника. Сб. научн. тр. ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. Саратов. 2018: 138-139. [Chehonatskii A.A., Chehonatskii V.A. Neurostimulation of the spinal cord in the complex treatment of neurological symptoms of stenosis of the cervical spine. Sat. scientific. Tr. Of the Saratov state medical University them. V.I. Razumovsky Ministry Of Health Of Russia. Saratov. 2018: 138-139. In Russian].*

6. Duncan J.E., Goldstein L.S. *The genetics of axonal transport and axonal transport disorders. PLoS Genet. 2006; 2(9): e124.*

7. Ульянов В.Ю., Бажанов С.П., Нинель В.Г., Чехонацкий А.А. *Способ оценки функционального состояния спинальных мотонейронов при электростимуляции спинного мозга у больных с осложнённой травмой верхне-шейного отдела позвоночника. Патент на изобретение RUS 2490643 20.06.2012 [Ulyanov V. Yu., Bazhanov S. P., Ninel V. G., Chehonatskii A. A. Method of assessing functional status of spinal motoneurons by electrical stimulation of the spinal cord in patients with complicated trauma of the upper cervical spine. patent for the invention RUS 2490643 20.06.2012. In Russian].*

8. Шабалов В.А., Исагулян Э.Д. *Хроническая электростимуляция спинного мозга в лечении нейрогенных болевых синдромов. Журнал вопросы нейрохирургии им. Н.Н.Бурденко. 2005; 4: 11-18 [Shabalov V. A., Isagulyan E. D. Chronic electrical stimulation of the spinal cord in the treatment of neurogenic pain syndromes. Journal of neurosurgery. N. N. Burdenko. 2005; 4: 11-18. In Russian].*

9. Herman R., He J., Luzansky S. et al. *Spinal cord stimulation facilitates functional walking in a chronic, incomplete spinal cord injured. Spinal Cord. 2002; 40: 65-68.*

Для корреспонденции/Corresponding author
Том Александр Ильич/Toma Alexander
al_toma@mail.ru