

УДК 616-009.12:616.8-009.7]-085.84

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ЭПИДУРАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА

П.В. Дуниц<sup>1</sup>, О.И. Пак<sup>2</sup>, А.С. Елицкий<sup>2</sup>, Р.С. Горбаренко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Владивостокский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

<sup>2</sup> Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи (690091, г. Владивосток,

ул. Уборевича, 30/37), <sup>3</sup> Приморская краевая клиническая больница № 1 (690091 г. Владивосток, ул. Алеутская, 57)

**Ключевые слова:** спинной мозг, эпидуральная стимуляция, спастический синдром, болевой синдром.

Описан опыт применения хронической эпидуральной электростимуляции спинного мозга у 34 пациентов со спастическими и болевыми синдромами, у которых не было отмечено эффекта от консервативного лечения. После положительной тестовой стимуляции больным имплантировался подкожный генератор импульсов. Хороший результат был отмечен в 61,8% и удовлетворительный – в 23,5% случаев. В одном наблюдении зафиксировано инфицирование места стояния генератора импульсов.

Первые попытки электрической стимуляции головного мозга при психических расстройствах датированы 1874 г., а 1948 г. стимуляцию электрическим током выполняли посредством имплантированных электродов. При болевых синдромах стимуляцию спинного мозга электрическим током начали осуществлять в 50–60-х годах XX века, но они не принесли должного эффекта. Предложенная в 1965 г. R. Melzack и P. Wall «воротная теория боли» приобрела широкое признание и расширила понимание нейрофизиологических процессов в центральной нервной системе [1, 6]. Два года спустя С. Shealy выполнил успешную стимуляцию спинного мозга через имплантированные открытым способом электроды. Дальнейшего развития, ввиду несовершенства оборудования, данная методика не получила. Лишь при появлении программируемых автономных генераторов она стала стремительно развиваться [5].

Методика хронической электростимуляции спинного мозга (Spinal Cord Stimulation – SCS) основана на воздействии высокочастотного электрического тока на структуры заднего рога, что приводит к блокированию проведения потенциалов действия. Возникающая при этом функциональная деафферентация α-мотонейронов приводит к снижению мышечного тонуса [4, 11]. Терапевтическое изменение активности центральной, периферической или вегетативной нервной системы посредством электрических или фармакологических воздействий с использованием имплантируемых устройств получило название нейромодуляции [5]. В настоящее время нейромодуляция используется в комплексе терапии больных с экстрапирамидной патологией, спастическими синдромами, нейропатической болью, критической ишемией конечностей, ишемической болезнью сердца, нарушениями мочеиспускания.

Пак Олег Игоревич – канд. мед. наук, главный внештатный детский нейрохирург Приморского края, заведующий отделением нейрохирургии ККЦСВМП; e-mail: olegpak@rambler.ru

Особую группу составляют пациенты со спастическими синдромами. Их этиология разнообразна и включает как церебральную, так и спинальную патологию. У детей доминирующей причиной развития спастических синдромов являются детские церебральные параличи. Во взрослой популяции к возникновению спастических парезов в основном ведут травма позвоночника и спинного мозга, нарушения церебрального и спинального кровообращения, а также рассеянный склероз [2, 3].

В работах, посвященных изучению терапии пациентов со спастическими синдромами и нейропатической болью, имеются единичные упоминания о применении хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга [9].

Цель исследования: анализ эффективности хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга у больных с нейропатическим болевым и спастическим синдромами.

**Материал и методы.** В исследование включены 34 пациента (18 мужчин и 16 женщин) 2–56 лет, проходивших лечение в нейрохирургическом отделении Краевого клинического центра специализированных видов медицинской помощи с 2008 по 2011 г. В зависимости от синдрома, определявшего тяжесть заболевания, все пациенты разделились на три группы:

1-я группа – 21 человек в возрасте от 2 до 18 лет с нижним парапарезом на фоне детского церебрального паралича (90,4%), spina bisida, фиксированного спинного мозга (4,8%) и после травмы спинного мозга (4,8%);

2-я группа – 11 человек в возрасте от 2 до 24 лет с тетрапарезом вследствие детского церебрального паралича (10 больных – 90,9%) и после операции увеличения объема черепа по поводу краниостеноза (1 больной);

3-я группа – 2 пациента 25 и 56 лет с нейропатической болью на фоне повреждения периферических нервов.

При клинко-лабораторном обследовании пациентов всех групп значимой сопутствующей патологии не выявлено. До оперативного вмешательства больные проходили курсы консервативной терапии (антиконвульсанты, обезболивающие препараты) и реабилитации на протяжении длительного времени, без эффекта. Оценку эффективности лечения проводили с учетом данных объективного осмотра, количественной оценки степени сопротивления пассивным движениям и ограничения их объема (шкала Ashworth [7]),

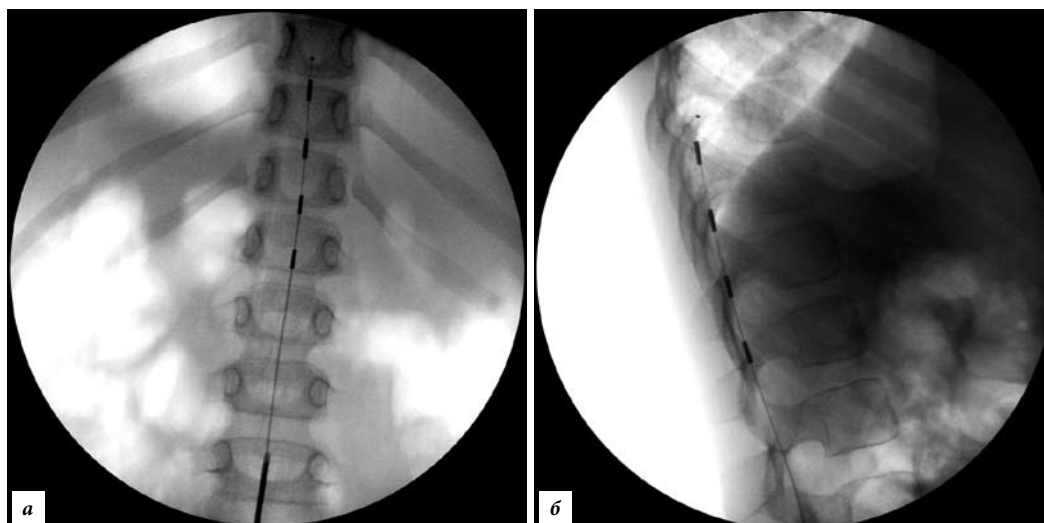


Рис. Интраоперационная рентгеноскопия:  
визуализация расположения электрода в эпидуральном пространстве в прямой (а) и боковой (б) проекциях.

оценки крупных моторных функций (шкала Gross Motor Function Measure – GMFM-66 [8]), магнитно-резонансной томографии спинного и головного мозга, стимуляционной электромиографии и видеопотокола. У пациентов с болевым синдромом эффективность лечения оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и опроснику МакГиля. [10]. Результат исследования по шкале GMFM рассчитывался в процентном отношении к максимальному числу баллов; выделялось пять категорий тяжести расстройств: I – 80–100 %, II – 60–80 %, III – 40–60 %, IV – 20–40 %, V (максимальная степень тяжести) – 0–20 %.

У наших пациентов сохранялся высокий уровень спастичности – более 2 баллов по шкале Ashworth. Показанием для хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга служили нижний спастический парализ, спастический тетрапарез с незначительным нарушением функций верхних конечностей в перспективе для двигательной реабилитации (II и III категории по GMFM), хронический нейропатический болевой синдром. При грубых фиксированных контрактурах и грубой задержке психического развития вмешательства не выполнялись.

Результат лечения в 1-й и 2-й группах оценивали следующим образом:

- 1) отличный – снижение тонуса до 1,5–2 баллов и улучшение моторных функций на одну категорию по GMFM;
- 2) хороший – снижение тонуса до 1,5–2 баллов, положительная динамика моторных функций, больной остается в той же группе по GMFM;
- 3) удовлетворительный – снижение тонуса до 2 баллов без четкой динамики моторных функций;
- 4) неудовлетворительный – отсутствие четкой динамики спастичности и локомоторных функций или отрицательная динамика.

Лечение проводилось в несколько этапов. Имплантация тестовых эпидуральных электродов выполнялась

под общей анестезией и рентгенконтролем с использованием С-дуги (рис.). Тестовые электроды имплантировались в дорзальную часть эпидурального пространства с установкой контактных поверхностей на уровне Th<sub>10</sub>–L<sub>1</sub>, а при болевом синдроме – в зависимости от локализации боли, учитывая иннервацию. После верификации правильности положения электродов выполнялась тестовая электростимуляция: для взрослых – частота 80–180 Гц, длительность импульса 200–250 мс, амплитуда импульса 3–4 В, для детей 60 Гц, 130 мс и 1,0 В соответственно. В дальнейшем подбирали оптимальные параметры стимуляции. После успешной пробной стимуляции имплантировали эпидуральный электрод и подкожный генератор электрических импульсов посредством кабеля-удлиителя. В месте стояния катетера выполняли разрез до 2 см в краниально-каудальном направлении по средней линии, при помощи тупой диссекции достигали паравертебральной фасции, катетер прикрепляли при помощи силиконового якоря. Затем туннелизировали катетер и кабель, выводя дистальный конец в области нижнебокового квадранта живота. После этого формировали карман для генератора импульсов, который соединяли с ранее подведенным кабелем-удлинителем. На третьи сутки начинали сеансы электростимуляции, которые длились 10–15 мин 3–4 раза в сутки. Параметры стимуляции подбирали индивидуально, основываясь на клиническом эффекте. В дальнейшем контроль параметров осуществлялся один раз в месяц или при необходимости.

Длительность катamnестического наблюдения от 10 до 36 мес.

**Результаты исследования.** Средние параметры стимуляции в 1-й группе больных: частота –  $97,3 \pm 18,8$  Гц, длительность импульса –  $207,3 \pm 73,4$  мс, амплитуда –  $3,1 \pm 0,7$  В. У пациентов со спастическим тетрапарезом параметры стимуляции были следующими:  $78,3 \pm 12,7$  Гц,  $169,1 \pm 36,1$  мс и  $2,3 \pm 0,7$  В. У пациентов 3-й группы наилучшие клинические результаты были

Таблица  
Характеристика больных 1-й и 2-й групп до и после имплантации электродов

№ п/п	Пол	Возраст, лет	Параметры стимуляции, f/t/A*	Спастичность – Ashworth, баллы				Категория по GMFM, %		Катамнез, мес.	
				ноги		руки		до	после		
				до	после	до	после				
1-я группа	1	ж	10	100/240/2,5	3,5-4	1,5	1	1	64	76	20
	2	ж	18	85/300/3,2	3,5-4	1-2	1	1	56	69	20
	3	ж	6	60/150/3,0	3-4	2-3	1	1	50	58	13
	4	ж	7	130/270/3,6	3-4	1-2	1	1	61	74	20
	5	ж	5	60/90/1,1	3,5-4	1-2	1	1	68	75	19
	6	м	5	90/180/2,0	3-4	1,5	1	1	65	79	21
	7	м	10	70/180/2,5	3-4	1-1,5	1	1	60	77	11
	8	м	3	75/150/2,0	3-4	1-1,5	1	1	65	76	20
	9	м	4	90/180/2,5	3-3,5	1-2	1	1	58	67	19
	10	м	8	90/180/1,2	3-4	1,5	1	1	54	58	9
	11	м	3	60/150/1,5	3-3,5	1	1	1	66	88	21
	12	ж	3	60/120/0,7	3-4	1-1,5	1	1	42	44	6
	13	ж	4	60/180/2,5	3,5-4	1-1,5	1	1	62	91	3
	14	ж	2	60/130/1,6	3-3,5	1-1,5	1	1	48	85	8
	15	м	5	90/180/3,5	3,5-4	1	1	1	68	90	11
	16	м	3	80/150/3,5	3-4	1-2	1	1	48	60	20
	17	ж	7	80/130/2,5	3,5-4	1-1,5	1	1	50	62	16
	18	ж	3	80/150/3,5	3-4	1-1,5	1	1	46	48	18
	19	ж	7	80/130/2,5	3,5-4	1-1,5	1	1	54	68	17
	20	ж	4	70/130/1,5	3-4	1-2	1	1	66	85	18
	21	м	9	75/180/2,5	4-5	1,5	1	1	48	59	16
2-я группа	1	м	2	130/60/1,0	3-4	1-2	2-3	1-1,5	44	57	26
	2	м	4	130/120/3,0	3,5-4	3-3,5	2,5-3	2,5-3	38	35	22
	3	ж	6	110/300/4,0	3,5-4	1-2	3,5-4	2-2,5	51	59	19
	4	ж	6	100/150/3,0	3,5-4	1-2	3-4	1-2	62	78	34
	5	м	4	75/180/2,5	3-4	1-1,5	2,5-3	2,5-3	53	69	18
	6	м	8	75/270/3,5	4-5	1-1,5	2-2,5	2-2,5	56	83	12
	7	м	7	65/150/3,0	3-4	-	2,5-3	-	54	-	н/я
	8	ж	8	90/180/3,7	3-4	-	2,5-3	-	45	-	н/я
	9	ж	10	100/360/4,0	3-3,5	1-1,5	2,5-3	2-2,5	47	81	12
	10	м	24	85/300/2,0	3-4	1	2,5-3	2-2,5	56	68	7
	11	м	20	90/210/4,0	3,5-4	3,5-4	2,5-3	2,5-3	65	75	2

\* f – частота импульса, Гц, t – длительность импульса, мс; A – амплитуда импульса, В.  
н/я – не явились на осмотр.

получены при параметрах –  $62,50 \pm 2,50$  Гц,  $285,0 \pm 45,0$  мс и  $3,65 \pm 2,15$  В (табл.).

В 1-й группе на фоне хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга у 4 пациентов мышечный тонус снизился до 1,5–2 баллов по Ashworth и улучшилась моторная функция на одну категорию по GMFM. Снижение тонуса до 1,5–2 баллов с положительной динамикой моторных функций, но без

изменений моторики было отмечено у 12 больных. Отсутствие изменений моторики и уменьшение тонуса до 2 баллов зафиксировано в 5 случаях.

Во 2-й группе отличный результат выявлен у 1 пациента, хороший – у 3 и удовлетворительный – у 3. Отсутствие эффекта от терапии зарегистрировано в 2 случаях.

При хроническом болевом синдроме у одной пациентки с каузалгией при электрической стимуляции (частота 65 Гц, длительность импульса 240 мс, амплитуда 1,5 В.) отмечен хороший результат: симптоматика купирована, самочувствие улучшилось, выраженность боли по ВАШ уменьшилась с 8–9 до 1–2 баллов. У другого члена 3-й группы с последствиями спинальной травмы, несмотря на подбор параметров стимуляции (60 Гц, 330 мс, 5,8 В), клинического эффекта достичь не удалось, болевой синдром снизился на 2–3 балла по ВАШ и оценивался пациентом в 6–7 баллов. В связи с этим пришлось удалить электроды.

В одном случае зарегистрировано осложнение вмешательства – субдуральная имплантация, которая была сразу диагностирована, электрод удален, осуществлена реимплантация.

**Обсуждение полученных данных.** Длительная эпидуральная стимуляция спинного мозга показала высокую эффективность у больных со спастическими синдромами, резистентных к медикаментозной терапии. У большинства пациентов был достигнут хороший (61,8%) и удовлетворительный (23,5%) результат лечения.

У пациентов с нижним парапарезом мы получили результаты лечения, сопоставимые с таковыми во 2-й группе (больные с тетрапарезом): хороший и удовлетворительный эффект был достигнут в 1-й группе в 76,2%, во 2-й в 77,8% случаев. Лучшие результаты лечения отмечены у пациентов, относившихся до вмешательства ко II категории (60–80%) по шкале GMFM. Напротив, у тех пациентов, которые при оценке крупных моторных функций были отнесены к III категории по этой шкале, положительная динамика на фоне

стимуляции была выражена меньше. Следует заметить, что 2 пациентов из второй группы (жители отдаленных районов Приморского края) не явились на повторный осмотр после выписки из стационара.

У одной пациентки с хроническим болевым синдромом отмечена четкая положительная динамика на фоне терапии, позволившая отказаться от регулярного приема препаратов и улучшить качество жизни. Однако

через 5 месяцев произошло инфицирование места стояния генератора импульсов. Было выяснено, что за последнее время у нее более чем на 10 % уменьшилась масса тела, что произошло на фоне бесконтрольного приема средств для похудения. Возможно, это могло привести к ухудшению региональной защиты и, как следствие, – к инфицированию.

Неудовлетворительные результаты лечения зарегистрированы у 3 человек из 2-й и 3-й групп. До операции у 2 пациентов с тетрапарезом при количественной оценке степени сопротивления пассивным движениям и ограничения их объема выявлено значительное увеличение мышечного тонуса, затруднение пассивных движений и изменения крупных моторных функций (IV категория по шкале GMFM), т.е. изменения были выраженные. Клинического эффекта от электрической стимуляции с различными параметрами не отмечено. Таким образом, можно провести связь между исходным состоянием пациента и эффектом от проводимого лечения. При выраженной спастичности и нарушениях моторных функций, возможно, следует прибегать к другим способам хирургического лечения.

#### Выводы

1. Использование хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга показало высокую эффективность, автономность и безопасность методики.

2. Интенсивная электростимуляция спинного мозга снижает уровень мышечного тонуса.

3. Применение хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга является методом выбора коррекции спастического синдрома.

#### Литература

1. Кукушкин М.Л., Хитров Н.К. *Общая патология боли*. М.: Медицина, 2004. 144 с.
2. Парфенов В.А. *Патогенез и лечение спастичности* // Русский медицинский журнал. 2001. Т. 9, № 25. С. 1170–1174.
3. Шабалов В.А., Декопов А.В., Томский А.А., Трошина Е.М. *Дифференцированный подход к нейрохирургическому лечению двигательной патологии при ДЦП* // Детская и подростковая реабилитация. 2008. № 2. С. 5–10.

4. Шабалов В.А., Декопов А.В., Трошина Е.М. *Предварительные результаты лечения спастических форм ДЦП методом хронической эпидуральной нейростимуляции поясничного утолщения спинного мозга* // *Вопр. нейрохирургии*. 2006. №3. С. 10–13.
5. Шабалов В.А., Исагулян Э.Д. *Нейромодуляция – современные методы хирургии боли* // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2008. № 1. С. 6–21.
6. Штрибель Х.В. *Терапия хронической боли: практическое руководство / под ред. Н.А. Осиповой и др. / пер. с нем. В.Ю. Халатова*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. 304 с.
7. Damiano J., Quinlivan B., Owen P. et al. *What does the Ashworth scale really measure and are instrumented measures more valid and precise?* // *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002. No. 44. P. 112–118.
8. Dianne J.R. *Motor Function Measurement: user's manual*. Ontario: Mc. Master University, 2002.
9. Kim H.S., Steinbok P., Wickenheiser D. *Predictors of poor outcome after selective dorsal rhizotomy in treatment of spastic cerebral palsy* // *Childs Nerv. Syst.* 2005. May. P. 19–21.
10. Melzak R. *The short-form McGill pain questionnaire* // *Pain*. 1987. Vol. 30. P. 191–197.
11. Pinter M. *Epidural electrical stimulation of posterior structures of the human lumbosacral cord: control of spasticity* // *Spinal cord*. 2000. No. 38. P. 524–531.

Поступила в редакцию 26.03.2012.

#### APPLYING CHRONIC EPIDURAL STIMULATION OF SPINAL CORD

P.V. Dountz<sup>1</sup>, O.I. Pak<sup>2</sup>, A.S. Elitskiy<sup>2</sup>, R.S. Gorbarenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia), <sup>2</sup> Regional Clinical Centre of Specialised Medical Care (30/37 Uborevicha St. Vladivostok 690091 Russia), <sup>3</sup> Primorsky Regional Clinical Hospital No. 1 (57 Aleutskaya St. Vladivostok 690000 Russia)

**Summary** – The paper describes the practice of applying chronic epidural electrostimulation of the spinal cord in 34 patients with spastic and pain syndromes with no effects from the conservative therapy. Upon the positive test stimulation, the patients underwent the implantation of the subcutaneous impulse generator. The good and satisfactory results were marked in 61,8% and 23,5% of cases, respectively. One medical surveillance showed the ingress of infection in the area where the impulse generator stayed.

**Key words:** spinal cord, epidural stimulation, spastic syndrome, pain syndrome.

Pacific Medical Journal, 2012, No. 3, p. 88–91.

УДК 616.37-006-085.832-089.5

## РАДИОЧАСТОТНАЯ ТЕРМОАБЛЯЦИЯ ОПУХОЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД (ПЕРВЫЙ ОПЫТ)

А.Г. Кожанов<sup>1</sup>, К.В. Майстровский<sup>1</sup>, С.А. Сотниченко<sup>1</sup>, А.А. Полежаев<sup>2</sup>, Е.В. Серебрякова<sup>1</sup>, А.Е. Тарасов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Дальневосточный окружной медицинской центр Федерального медико-биологического агентства России (690022, г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 161), <sup>2</sup> Владивостокский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, опухоль, радиочастотная термоабляция, анестезия.

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 11 пациентов, которым была выполнена радиочастотная термоабляция опухолей поджелудочной железы. Показано важное значение сочетанной анестезии (низкопоточная ингаляционная анестезия

севофлураном с эпидуральным анальгетическим компонентом) и продленного послеоперационного эпидурального обезболивания трехкомпонентной смесью (ропивакаин, фентанил, адреналин).

Кожанов Алексей Геннадьевич – врач анестезиолог-реаниматолог ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России; e-mail: alson@list.ru

Рак поджелудочной железы является одним из самых агрессивных злокачественных новообразований.