

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТАЦИИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧРЕЗКОЖНОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ ПРИ ДИСКОВЕННЫХ ДОРОСОПАТИЯХ ПОЯСНИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

УДК 616-7

¹Рявкин С.Ю.: первый вице-президент;

²Пономаренко Г.Н.: заведующий кафедрой курортологии и физиотерапии, д.м.н., профессор;

³Дробышев В.А.: заведующий курсом медицинской реабилитации, д.м.н., профессор;

⁴Шашуков Д.А.: заведующий неврологическим отделением, к.м.н.;

¹Власов А.А.: директор по медицине, к.м.н., доцент;

¹Сафронов А.А.: ведущий сотрудник медицинского отдела;

⁵Василенко А.М.: главный научный сотрудник, д.м.н., профессор.

¹Группа компаний «ДЭНАС», г. Екатеринбург, Россия

²ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский Государственный Медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», г. Санкт-Петербург, Россия

³ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», г. Новосибирск, Россия

⁴МБУЗ «Городская клиническая больница №2», г. Новосибирск, Россия

⁵ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия

Введение

Возрастающая популярность чрескожной электронейростимуляции как альтернативы фармакологическим анальгетикам приводит к расширению ассортимента соответствующей аппаратуры. Её нынешний парк представлен как универсальными, так и специализированными моделями [1]. Каждый класс аппаратуры имеет свои преимущества и недостатки. Очевидные достоинства универсальных аппаратов, обеспечивающие широкие возможности выбора локализации и параметров стимуляции, могут сочетаться с повышением риска «человеческого фактора» вследствие различий школ профессиональной подготовки специалистов, их опыта и элементарных ошибочных действий. Аппараты этой группы (ДЭНАС, ДиаДЭНС-Т, ДиаДЭНС-ПКМ и др.), позволяющие осуществлять произвольный выбор локализации лечебного воздействия и обеспечивающие широкие возможности регулировки его параметров, находят широкое применение при лечении разнообразных заболеваний [2-4]. Особенности универсальных аппаратов, удовлетворяющие требованию персонализации лечебно-профилактических процедур [5], одновременно ограничивают возможности их унификации, которая является обязательным условием ныне действующих консолидированных стандартов сообщений о рандомизированных контролируемых испытаниях [6,7].

В отличие от универсальных специализированные модели предназначены для работы на определённых участках поверхности тела, имеют большую степень

автоматизации, практически не требуют предварительных настроек. Они максимально просты и удобны. Последней разработкой в этой области является аппарат ДЭНАС-Вертебра [8], регистрационное удостоверение № ФСР 2010/08179 от 06.07.2010 г., разрешение ФС №2011/ 426 от 20.12.2011. Аппарат создан для воздействия на сегментарные зоны области спины, состоит из модуля электростимуляции (1), пульта управления с блоком индикации (2), сетевого блока питания (3). На модуле располагаются 48 электродных групп (4), на протяжении всех отделов позвоночника: от шейного до крестцового (рис. 1). Электродные

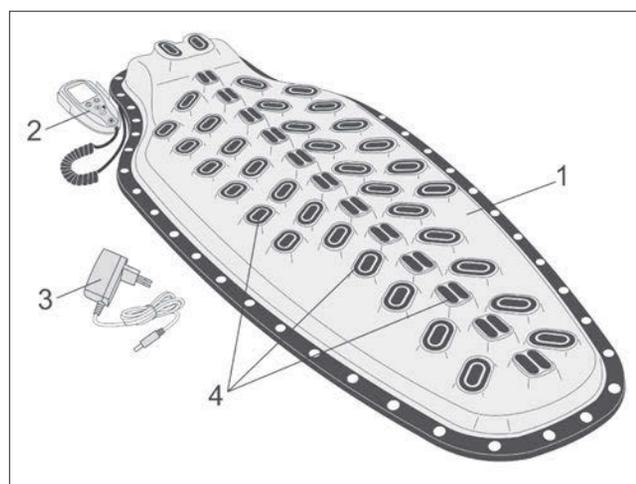


Рис. 1. Схема аппарата ДЭНАС-Вертебра.

группы имеют различную высоту и различный угол, образуя поверхность, максимально близкую к поверхности спины, со всеми характерными для нее изгибами. Аппарат ДЭНАС-Вертебра осуществляет 4 автоматизированные программы.

Важной отличительной особенностью ДЭНАС-Вертебра является возможность стимуляции по типу «бегущая волна», позволяющая моделировать электромассажный эффект. Эта опция осуществляется программой «А» предназначенной для воздействия на всю область спины, обладающей выраженным стресс-лимитирующим и седативным эффектом. Для воздействия на область преимущественной локализации острой боли шейный, грудной или поясничный отделы позвоночника используется программа «В». Программа «С» обеспечивает локальное воздействие на индивидуально выбранную зону при хронических болевых синдромах как вертебрального, так и экстравертебрального генеза в соответствии с сегментарной иннервацией внутренних органов. Программа «D» локальное воздействие на зону небольшого размера для быстрого обезболивания при интенсивных болевых синдромах. Включается как дополнение к программам А, В, С при остром болевом синдроме.

Целью данного исследования явилась оценка клинической эффективности, эргономических и экономических характеристик ДЭНАС-Вертебра в сравнении с модельным рядом универсальных аппаратов производства группы компаний «ДЭНАС».

Материалы исследования: результаты двух независимых рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ) эффективности динамической электростимуляции (ДЭНС) аппаратом ДЭНАС-Вертебра в комплексном лечении 118 больных, страдающих дискогенными дорсопатиями поясничного отдела позвоночника, проведенных на клинических базах Санкт-Петербургского Государственного Медицинского Университета им. академика И.П. Павлова (РКИ1) и Новосибирского Государственного Медицинского Университета (РКИ2).

Методы исследования:

Вертеброневрологическое обследование: суставное и мышечное тестирование; определение параллельности границ регионов, смещения регионального и общего центра тяжести, определение регионарного

постурального дисбаланса мышц, выявление патобиомеханически значимого региона позвоночника на основании постурометрических показателей визуальной диагностики, измерение объема нижних конечностей. Оценка подвижности в поясничном отделе позвоночника по пробе Шобера (см).

Оценка интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и миофасциальной болевой чувствительности с использованием альгезиметра Фишера.

Оценка влияния болевого синдрома на качество жизни по русскоязычной версии краткой формы Medical Outcomes Study Short Form (SF-36) и жизнедеятельность больных по опроснику Освестри (2009) с расчетом индекса ODI (%).

Оценка состояния и регуляции кровообращения методами реовазографии и лазерной доплеровской флоуметрии анализатором скорости поверхностного капиллярного кровотока (ЛАКК-01).

Оценка эффективности лечения вычислялась как доля пациентов из исследованной выборки у которых было достигнуто состояние «улучшения» и «значительного улучшения» в соответствии с рекомендациями ГОСТР 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика».

Все данные обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартных пакетов программ (SPSS for Windows. Release 13.0). Для оценки достоверности нормальности распределения полученных данных был использован метод Колмогорова-Смирнова, сравнительные внутригрупповые оценки результатов до и после лечения проводились по критерию Вилкоксона.

Экономическую эффективность эксплуатации аппарата ДЭНАС-Вертебра в условиях медицинский учреждений определяли на основании необходимых трудозатрат, закупочной цены аппарата, срока его службы, амортизационных расходов и сравнительной стоимости других медицинских услуг, оказываемых пациентам с дорсопатиями.

Результаты исследования и их обсуждение

Сведения о пациентах обоих РКИ представлены в табл. 1.

Как следует из данных табл. 1, основные характеристики пациентов, включённых в РКИ, проведенных в Санкт-Петербурге и Новосибирске существенно не различались, что обеспечивает сопоставимость полу-

Таблица 1. Характеристика групп пациентов – участников РКИ аппарата ДЭНАС-Вертебра

Признак	РКИ1	РКИ2
К-во пациентов	58	60
Возраст	40–60, средний: 44,3±6,4	25–55; средний: 36,5±4,2
Пол: муж/жен	38/20	29/31
Ведущие синдромы	Люмбаго, люмбалгия, люмбоишиалгия, компрессионно-корешковый синдром с изменением чувствительности (гипестезии), снижением мышечной силы и сухожильных рефлексов по ходу иннервации, ограничением объема движений в поясничном отделе позвоночника.	
Критерии включения	1. Наличие рефлекторных или компрессионных проявлений дискогенных дорсопатий поясничного отдела позвоночника. 2. Подострый период заболевания.	
Критерии исключения	1. Секвестрированные грыжи и грыжи дисков более 12 мм. 2. Спондилолистезы более 5 мм. 3. Заболевания сердечно – сосудистой системы, бронхо-легочного аппарата, печени и почек в стадии декомпенсации или обострения. 4. Имплантированный кардиостимулятор. 5. Индивидуальная непереносимость тока. 6. Новообразования любой локализации и этиологии. 7. Тромбозы вен. 8. Острые лихорадочные состояния неясной этиологии. 9. Острые психопатические состояния алкогольного, наркотического или неясного происхождения.	

ченных результатов. В обеих группах давность заболевания варьировала от 1 до 10 лет, при этом у 72% больных манифестация обострения отмечалась в период от 2 до 4-х недель, у 29% свыше двух месяцев. Профессиональная деятельность 68,4% обследованных лиц была связана со статической нагрузкой на поясничный отдел позвоночника (офисные работники, профессиональные водители); у остальных профессиональная деятельность сочетала вынужденную рабочую позу со значительными физическими нагрузками и переохлаждениями.

Исходный отбор пациентов в основные группы осуществляли в случайном порядке из общего количества больных, находящихся на стационарном лечении. Контрольные группы формировали по критериям максимально возможного соответствия параметров (пол, возраст, клиническое состояние) основных групп. Соотношение пациентов основной и контрольной групп в РКИ1 составляло 36/22, а в РКИ2 – 40/20. Все пациенты получали однотипную базисную медикаментозную терапию (нестероидные противовоспалительные препараты, анальгетики, спазмолитики и др. по показаниям). В РКИ2 базисная медикаментозная терапия была дополнена занятиями ЛФК и сегментарно-рефлекторным массажем грудного и поясничного отдела позвоночника.

В обеих РКИ пациенты опытных групп наряду с указанными лечебными мероприятиями в течение 10–12 дней получали ежедневные процедуры ДЭНС аппаратом ДЭНАС-Вертебра по программе «В» длительностью 25 минут при комфортном уровне мощности. Процедуры проводили в утренние часы, в одно и то же время для каждого больного. Другие виды физиотерапии в период проведения исследования пациентам не назначались. Пациентам контрольной группы в том же порядке проводили плацебо процедуры, при которых аппарат включался в сеть, но ток на электроды не подавался.

Показатели клинического состояния пациентов основной и контрольной групп в РКИ1 до после лечения представлены в табл. 2.

В ходе курса ДЭНС отмечено более выраженное, чем в контрольной группе, снижение среднего пока-

зателя ВАШ в состоянии покоя в 1,5 раза, а при ходьбе – в 1,7 раза. В контрольной группе эти показатели составили 1,2 и 1,4 соответственно. В основной группе отмечена более выраженная положительная динамика восстановления дефицита двигательной функции и качества жизни. Улучшение состояния больных после курса ДЭНС позволило полностью отменить медикаментозную терапию анальгетиками у 30% больных.

После курса ДЭНС у 85% больных отмечена положительная динамика качественных характеристик реовазограммы – повышение амплитуды анакроты и катакроты, ускоренный крутой подъем ее восходящей части, острая вершина, выраженная инцизура и четкие дополнительные волны. У пациентов опытной группы наблюдали повышение показателей кровенаполнения (ПК) и удельного периферического объема кровотока (ПОКуд). Степень повышения ПК и ПОКуд у больных под действием ДЭНС достоверно отличалась от аналогичных показателей у больных контрольных групп. Значимыми ($p \leq 0,05$) оказались и различия между динамикой нарастания амплитуды анакроты реовазограмм обеих конечностей (A2), снижением времени кровенаполнения (Ti) и соотношения амплитуд анакроты и катакроты (A2/A4), зарегистрированные у больных под действием исследованных факторов, по сравнению с изменениями данных показателей в контрольных группах. Выявлена устойчивая корреляция динамики интегральных характеристик регионарного кровотока (ПК и ПОКуд) и регресса болевого синдрома ($r=0,55$). Аналогичные по направленности, но менее выраженные изменения зарегистрированы в контрольной группе больных. Эффективность комплексного восстановительного лечения больных с дорсопатиями поясничной локализации с использованием ДЭНАС-Вертебра составила 87%, а в контрольной группе – 65% ($p \leq 0,05$ по критерию Спирмена).

Доказательства эффективности использования ДЭНС аппаратом ДЭНАС-Вертебра при рефлекторных (63,3% пациентов) и компрессионных (36,7% пациентов) проявлениях дискогенной дорсопатии поясничной локализации были получены и в РКИ2 (рис.2).

Таблица 2. Сравнительная эффективность лечения больных в РКИ1

Показатель	Опытная группа (n=36)		Контрольная группа (n=22)	
	1	2	1	2
ВАШ покоя, мм	31,7±6,2	20,9±5,4*	32,1±5,1	26,7±5,7*
ВАШ ходьбы, мм	52,6±9,5	30,5±7,4**	51,4±9,1	37,2±8,5*
Степень нарушения двигательной функции, баллы	2,6±0,4	1,4±0,4*	2,6±0,4	1,9±0,4
Степень выраженности напряжения паравертебральных мышц, баллы	2,3±0,4	1,5±0,4*	2,2±0,3	1,9±0,4
Выраженность рефлекторных синдромов. Люмбаго	2,5±0,1	1,4±0,1	2,4±0,3	1,5±0,1
Люмбалгия	2,4±0,2	1,8±0,2	2,6±0,3	1,4±0,2
Люмбоишиалгия	2,7±0,3	1,8±0,2	2,7±0,3	1,8±0,2
Потребность в НПВП, мг/сут	50,0±5	23±4*	50,0±7	28±5*
Показатели качества жизни по SF-36 баллы	62±5	87±6**	63±4	72±4*

Примечание: 1 – до лечения, 2 – После лечения, * – достоверность различий по сравнению с исходным уровнем ($p \leq 0,05$).

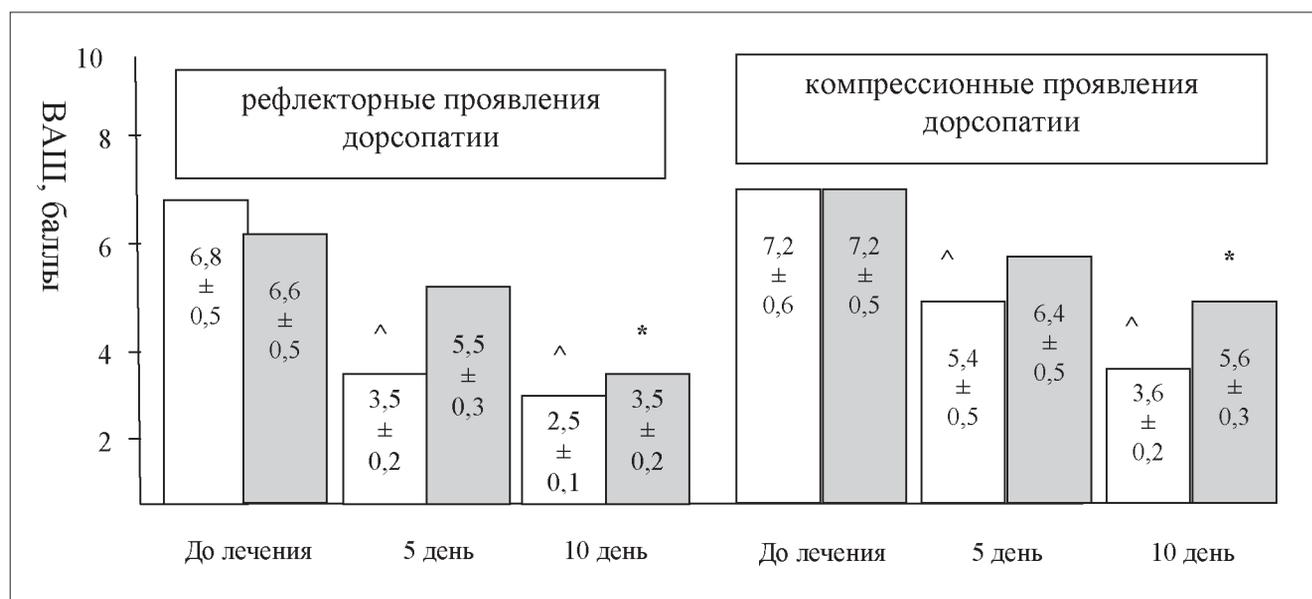


Рис. 2. Изменение выраженности болевого синдрома в основных □ и контрольных ■ группах. ^ – достоверные ($p \leq 0,05$) внутригрупповые различия, * – достоверные ($p \leq 0,05$) межгрупповые различия после лечения.

У больных с рефлекторными проявлениями дорсопатий, включенных в основную группу, выраженность боли через 5 и 10 сеансов снизилась в 1,9 и 2,7 раза соответственно. У пациентов контрольной группы в те же сроки уровень боли снижался в 1,2 и 1,9 раза соответственно ($p \leq 0,05$). Несколько менее выраженной, но тоже достоверной была динамика боли при компрессионных проявлениях дорсопатии. Достоверные различия в оценках боли в основной группе и группе сравнения начинали проявляться на 5-й день лечения. При использовании самого совершенного из линейки универсальных аппаратов ДиаДЭНС-ПКМ в аналогичной группе пациентов они были отмечены только на 7-й день [9, 10].

В основной группе средние показатели порога боли увеличились на фоне лечения в области триггерных точек *m. rhomboidei maior* на 20,9% (с $6,94 \pm 0,45$ до $8,77 \pm 0,63$ кг/см²), *m. erector spinae* на 19,2% (до лечения $7,12 \pm 0,32$, после $9,33 \pm 0,47$ кг/см²), что превысило аналогичные показатели в группе сравнения на 19,6%, и 14,5% соответственно (с $6,92 \pm 0,34$ до $7,05 \pm 0,36$ кг/см² и с $7,18 \pm 0,28$ до $7,98 \pm 0,58$ кг/см² соответственно, $p > 0,05$). Показатели болезненности в *lig. intestinale L3-S1* (Задняя точка Гара) были на 10,6% ниже, чем в группе сравнения (с $5,05 \pm 0,22$ до $8,17 \pm 0,46$ кг/см², по сравнению с $4,98 \pm 0,61$ до $7,26 \pm 0,53$ кг/см², $p \leq 0,05$). Достоверное увеличение порога боли отмечено у пациентов основной группы в проекции *articulatio sacroiliaca* (с $5,32 \pm 0,34$ до $9,67 \pm 0,33$ кг/см², $p \leq 0,01$), что оказалось на 20,9% лучше, чем аналогичные показатели группы плацебо (с $5,41 \pm 0,23$ до $7,65 \pm 0,38$ кг/см², $p \leq 0,05$).

Указанные изменения оказали влияние на степень выраженности вертебрального синдрома. После лечебного курса проявления вертебрального синдрома продолжали фиксироваться у 15,4% больных с рефлекторными синдромами дорсопатий из группы сравнения, а частота регистрации парестезий составляла 14,2%, тогда как в основной группе, на фоне курса ДЭНС таковые отсутствовали. В основной группе пациентов с компрессионными синдромами, частота регистрации

парестезий уменьшились на 68,2% ($p \leq 0,01$), но на фоне стандартной терапии тоже достоверно снизилась на 57,2%. Кроме того, в основной группе выраженность мышечной дистонии в нижних конечностях отличалась от первоначальных показателей на 67,5%, а в группе сравнения только 45,5%. Количество пациентов с вертебральными синдромами уменьшилось на 86,4%, в группе сравнения только на 62,0% ($p \leq 0,01$). Таким образом, влияние ДЭНС на выраженность вертебрального синдрома у больных с рефлекторными и компрессионными проявлениями поясничных дорсопатий оказалась выше в 1,2 раза и 1,4 раза соответственно, чем при использовании базисной терапии.

Изучение параметров биомеханики во фронтальной плоскости показало, что нарушения параллельности границ регионов, регионарного пострурального дисбаланса мышц, смещения регионального и общего центра тяжести восстанавливались у 42,5% пациентов основной группы, тогда как в группе сравнения – лишь у 10,0%. Те же показатели в сагиттальной плоскости, в основной и контрольной группе составили 75% и 50,0%. В обеих плоскостях различия между основной и контрольной группой были достоверны ($p \leq 0,05$).

К концу лечения у больных основной группы с компрессионными проявлениями дорсопатий показатели объема движений в поясничном отделе позвоночника (флексии) увеличились от исходного в 2,2 раза (от $2,65 \pm 0,15$ до $5,54 \pm 0,25$ см $p \leq 0,01$), а латерофлексии в 1,7 раза (от $3,13 \pm 0,25$ до $5,54 \pm 0,51$ см $p \leq 0,05$), тогда как в группе сравнения в 1,7 раза (от $2,53 \pm 0,25$ до $4,52 \pm 0,55$ см, и от $3,05 \pm 0,15$ до $5,05 \pm 0,25$ см, $p \leq 0,05$). У больных основной группы с рефлекторными синдромами дорсопатий параметры флексии увеличились в 1,8 раза (от $3,15 \pm 0,15$ до $5,56 \pm 0,45$ см, $p \leq 0,05$), латерофлексии в 1,4 раза (от $4,15 \pm 0,25$ до $5,65 \pm 0,55$ см, $p \leq 0,05$). У пациентов из группы сравнения изменения оказались меньшими 1,4 раза (от $3,25 \pm 0,10$ до $4,53 \pm 0,75$ см, $p \leq 0,05$) и 1,2 раза (от $4,15 \pm 0,15$ до $5,15 \pm 0,15$ см) соответственно ($p \leq 0,05$).

Частота регистрации функциональных блоков (рис. 3) у пациентов основной группы сократилась

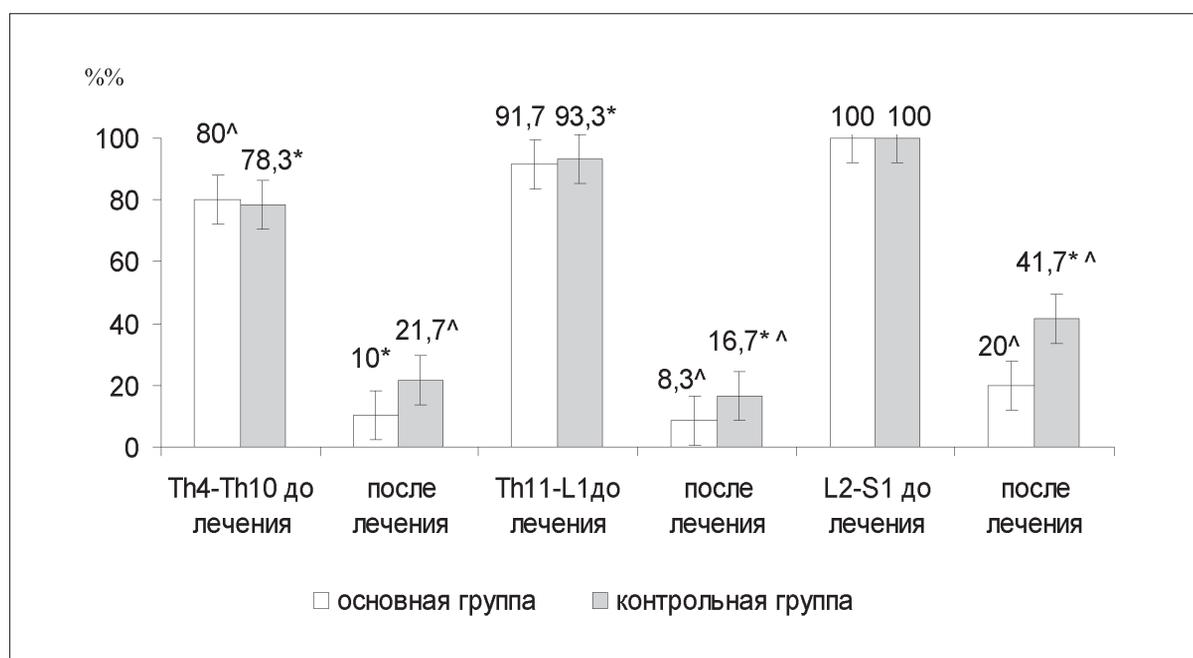


Рис. 3. Частота (%) выявления функциональных блоков позвоночно-двигательных сегментов у пациентов сравниваемых групп. Обозначения достоверности различий те же, что на рис. 2.

в грудном отделе позвоночника на 70% ($p=0,023$), в двигательных сегментах грудопоясничного перехода на 83,4% ($p=0,014$), в поясничном отделе – на 80% ($p=0,016$). В группе сравнения количество ПДС с ограниченной подвижностью сократилось в меньшей степени, и составляло 56,6%, 76,6% и 58,3% соответственно ($p \leq 0,05$).

Применение ДЭНС способствовало повышению показателей жизнедеятельности обследованных относительно аналогичных параметров у пациентов из группы плацебо. Так, у лиц с рефлекторными синдромами, было выявлено снижение расчетного индекса ODI на 45,7% (с 53,7% до 8,0%), тогда как при использовании базисного лечения и ДЭНС-плацебо – на 39,2% (с 54,2 до 15%). В основной группе пациентов с компрессионными синдромами показатели ODI уменьшились на 64,7% (с 76,5% до 11,8%), тогда как в группе сравнения на 43,4% (с 74,3% до 31%). Таким образом, уменьшение выраженности болевого синдрома под влиянием

ДЭНС положительно повлияло на показатели жизнедеятельности больных, в большей степени – с компрессионными синдромами (разница индекса ODI 21,3%).

При изучении и показателей периферического кровотока (табл. 3) у обследованных пациентов исходно были выявлены нарушения в микроциркуляторном русле по спастическому типу, степень выраженности которых коррелировала с изменением биомеханики позвоночника.

К завершению лечебного курса наибольшие изменения микроциркуляции были зафиксированы в основной группе. У лиц с рефлекторными и компрессионными проявлениями дорсопатий, показатель микроциркуляции одинаково увеличился в 1,5 раза ($p \leq 0,05$). Практически одинаково (в 1,98 и 2,03 раза) возрос показатель вазомоторных колебаний тканевого кровотока (LF), что свидетельствует об уменьшении спастических явлений. У лиц, включенных в группу ДЭНС-плацебо, также прослеживались позитивные

Таблица 3. Показатели базальной микроциркуляции у больных с различными проявлениями дорсопатий поясничного отдела на фоне дифференцированного лечения ($M \pm \sigma$)

Показатель	контроль	Рефлекторные проявления дорсопатий		Компрессионные проявления дорсопатий	
		1	2	1	2
ПМ	5,32±0,37	3,45±0,26 3,42±0,21	5,17±0,33 ^{*^} 4,01±0,22	3,25±0,14 3,15±0,17	4,88±0,25 ^{*^} 3,48±0,17
LF	0,09±0,06	1,81±0,16 1,78±0,13	0,91±0,04 ^{*^} 1,60±0,09	2,16±0,09 2,13±0,11	1,06±0,05 ^{*^} 1,75±0,07
CF	0,50±0,01	0,41±0,01 0,42±0,01	0,49±0,06 ^{*^} 0,46±0,04	0,37±0,02 0,38±0,18	0,48±0,07 ^{*^} 0,41±0,04
ДП РКК	21,88±0,62	47,58±2,52 46,47±1,52	22,42±0,53 ^{*^} 41,37±1,31	52,62±1,25 51,45±0,8	24,59±2,11 ^{*^} 46,15±0,84

Примечание: перф. ед. – перфузионные единицы, ПМ – показатель микроциркуляции, LF – вазомоторные колебания, CF – пульсовые колебания, ДП РКК – резерв капиллярного кровотока при дыхательной пробе, 1 – показатели до лечения, 2 – показатели после лечения, в числителе – показатели основной группы («Дэнас-Вертебра-02»), в знаменателе – показатели группы сравнения (плацебо), * – достоверность различий между группами после лечения, $p < 0,05$; ^ – достоверность внутригрупповых различий до и после лечения, $p < 0,05$.

изменения параметров периферической микроциркуляции, однако статистически значимые различия с контрольными показателями отсутствовали.

При исходном проведении дыхательной пробы в основной группе отмечалось увеличение реакции кожного кровотока, превышающее величину РКК в контрольной группе, что было связано со спазмом приносящих микрососудов, возникающего на высоте вдоха вследствие активации волокон симпатической нервной системы. На фоне проводимого лечения отмечена положительная динамика указанного параметра, более выраженная в группе ДЭНС. Полученные результаты, позволяют предположить, что ДЭНС положительно влияет на венозную составляющую сосудистого бассейна и уменьшает явления венозного застоя в микроциркуляторном русле посредством влияния на сосудодвигательные центры рефлекторно и через вегетативную нервную систему.

Результаты обоих РКИ свидетельствуют о высокой эффективности применения аппарата ДЭНАС-Вертебра для обширного контингента пациентов с рефлекторными и компрессионно-корешковыми синдромами поясничных дорсопатий. Конструктивные особенности ДЭНАС-Вертебра, обеспечивающие проведение процедур в анталгической позе на спине и наличие электромассажного эффекта в виде бегущей волны обуславливают более высокую обезболивающую эффективность при поясничных дорсопатиях в сравнении с универсальными аппаратами. Исключая оценки минимального улучшения эффективность применения ДЭНАС-Вертебра в РКИ 1 составила 86% против 59% в контрольной группе. Соответствующие показатели РКИ 2 составили 90% и 65%. Уровень достоверности различий между опытными и контрольными группами в обоих РКИ составил 95%. Результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения аппарата ДЭНАС-Вертебра для обширного контингента пациентов с рефлекторными и компрессионно-корешковыми синдромами поясничных дорсопатий. Учитывая, что электростимуляционные и массажные воздействия в области позвоночника широко используются не только при дорсопатиях, можно ожидать дальнейшего расширения показаний для его применения. Так программа В может применяться при болях связанных с заболеваниями внутренних органов и реабилитацией пациентов в послеоперационный период. Полная автоматизация лечебной процедуры, 4 универсальные программы лечения в сочетании с жёсткой стандартизацией выбора зоны воздействия обеспечивает дальнейшее приближение новой технологии, реализуемой ДЭНАС-Вертебра, к стандартам проведения РКИ.

Клиническая эффективность – главный, но не единственный фактор, определяющий выбор необходимой аппаратуры для применения в лечебных учреждениях. Немалое значение имеют эксплуатационные характеристики и экономика использования аппаратуры.

Универсальные модели аппаратов ДЭНС, хорошо приспособленные к самостоятельному использова-

нию пациентами, требуют относительно высоких трудозатрат при проведении процедур в условиях ЛПУ. Проведение процедуры наиболее совершенным из линейки универсальных аппаратов ДиаДЭНС-ПКМ занимает от 30 до 90 минут. При этом персонал, проводящий процедуру, не может отвлекаться для каких-либо иных процедур. Длительность процедуры аппаратом ДЭНАС-Вертебра составляет 20–30 минут, при этом возможно одновременное обслуживание 2-х и более пациентов.

Таким образом, проведение процедур с применением модели ДиаДЭНС-ПКМ, по трудозатратам может быть приравнено к проведению процедур массажа или сеансов акупунктуры. Также при этом исключается возможность проведения одним оператором нескольких процедур одновременно. Применение же аппарата ДЭНАС-Вертебра, благодаря большой степени автоматизации и конструктивным особенностям в плане трудозатрат сравнимо со стандартными процедурами электротерапии. Эти особенности могут в значительной степени влиять на стоимость услуг при применении различных моделей. Сравнительный порядок стоимости услуг с использованием аппаратуры ДЭНС и персонифицированной работы в кабинетах массажа и рефлексотерапии приведен в табл. 4.

Таблица 4. Сравнительная стоимость различных видов медицинских услуг*

Услуга	Стоимость одного сеанса (руб.)
ДЭНС аппаратом ДЭНАС-Вертебра	250–260
ДЭНС аппаратом ДиаДЭНС-ПКМ	400–800
Массаж спины	550–600
Корпоральная иглотерапия	429–1600
Микроиглотерапия Су-Джок	325–668

* Выборка составлена на основании данных клиник г. Екатеринбурга на 15.05.2012 г.

Наряду с трудозатратами, формирование конечной стоимости услуги и её прибыльность зависят от закупочной цены аппарата, срока его службы и амортизационных расходов. Спрос на медицинские услуги рассчитывается по формуле $C=N \times П$ где C – спрос на медицинские услуги, N – число пациентов $П$ – средний коэффициент обращения за медицинскими услугами (приобретение). Медицинские учреждения имеют ограниченные возможности на изменение числа пациентов (N), но могут активно влиять на средний коэффициент приобретения услуги ($П$) за счет изменения ценовых и неценовых факторов.

В табл. 5 представлены закупочные цены и средние амортизационные расходы ДЭНАС-Вертебра и популярного аппарата импортного аппарата Endomed 682, поставляемого компанией ENRAF-NONIUS (Нидерланды) с одинаковым сроком службы.

Предположим, что 100 человек в среднем обращаются за медицинскими услугами 4 раза в год ($П=4$)

Таблица 5. Стоимость амортизации аппаратуры в зависимости от закупочной стоимости

Название аппарата	Закупочная стоимость (руб)	Амортизационные расходы
ДЭНАС-Вертебра	76 680	1280 руб/мес (42,7 руб/день)
Endomed 682	134400	2240 руб/мес (86 руб/день)

тогда $C=100 \times 4=400$ услуг. Принимая отпускную стоимость услуги одинаковой для аппарата ДЭНАС-Вертебра и Endomed 682 одинаковой (250 руб), выручка от реализации услуг за год составит 100 000 руб. За вычетом амортизационных расходов прибыль от эксплуатации ДЭНАС-Вертебра составит: $100\ 000 - (42,7 \times 400) = 82\ 920$ руб., а от более дорогого аппарата Endomed 682: $100\ 000 - (86 \times 400) = 65\ 600$ руб. С учётом возможности одновременного обслуживания более чем одного пациента аппаратом ДЭНАС-Вертебра, сокращающую трудозатраты на проведение процедур, разница в прибыльности эксплуатации сравниваемых изделий будет увеличиваться.

Действующая доктрина восстановительной медицины предусматривает повышение персональной ответственности человека за собственное здоровье. Развитие этого положения актуализирует активное применение пациентами оздоровительных и реабилитационных мероприятий вне ЛПУ. Проведение физиотерапевтических процедур на дому освобождает пациентов от нередко непосильных для них посещений поликлиники. Однако такая медицинская помощь имеет существенные ограничения как со стороны ЛПУ, так и финансовых возможностей пациентов. Например, цена курса физиотерапевтических услуг длительностью 30 календарных дней при двигательных постинсультных нарушениях в компании Столица-Медикл может достигать 130 000 руб. [<http://neuro.smed.ru/prices/>], что почти в 2 раза превышает сто-

имость аппарата ДЭНАС-Вертебра, который может активно использоваться в течение минимум 5 лет.

Заключение

Программируемая биоуправляемая ДЭНС, реализованная в аппарате ДЭНАС-Вертебра оказывает аналгетическое, миорелаксирующее, спазмолитическое действие, улучшает процессы микроциркуляции и вегетативной регуляции, функционального состояния центральной и периферической нервной системы. Болеутоляющее действие специализированного аппарата ДЭНАС-Вертебра более выражено по сравнению с универсальным аппаратом ДиаДЭНС-ПКМ. Конструктивные особенности полипрограммного автоматизированного комплекса ДЭНАС-Вертебра обеспечивают возможность его эффективного и комфортного применения как в условиях стационарных и амбулаторных медицинских учреждений, так и в режиме самостоятельного использования пациентом. Эргономические характеристики ДЭНАС-Вертебра обеспечивают достижение определённого уровня консенсуса между требованиями стандартизации и персонификации процедур ЧЭНС, а также экономическую эффективность эксплуатации в условиях медицинских учреждений. ДЭНС аппаратом ДЭНАС-Вертебра может эффективно использоваться в различных лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях в качестве монотерапии, а также в комплексном восстановительном лечении больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванов В.В., Гуров А.А., Василенко А.М. Медико-технические требования к современной аппаратуре для чрескожной электронной стимуляции и их инженерные решения, реализованные в технологии ДЭНС // Рефлексотерапия. – 2009. – №1(25). – 2 (26). – с. 21–29.
2. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция: учебное пособие для врачей. – Москва-Екатеринбург. – 2008. – 136 с.
3. Черемхин К.Ю., Власов А.А., Губернаторова Е.В., Умникова М.В. Возможности применения динамической электронейростимуляции в восстановительной медицине (обзор) // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – №2(24). – с. 17–19.
4. Поляев Б.А., Корышев В.И., Орус-Оол В.К. Восстановительное лечение остеоартроза коленных суставов методом динамической электронейростимуляции // Вестник восстановительной медицины. 2009. № 4 (32). С. 45–49.
5. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения – 4-е изд. перераб., доп. – СПб.: 2011. – 319 с.
6. Moher D., Hopewell S., Schulz K. F., Altman D.G. Resources for authors of reports of randomized trials: harnessing the wisdom of authors, editors, and readers. *Trials* 2011, 12:98.
7. Boutron I, Moher D, Altman DG, Schulz KF, Ravard P. Extending the CONSORT statement to randomized trials of nonpharmacologic treatment: explanation and elaboration. *Ann Intern Med* 2008. 2008;148: 295–309.
8. Рякин С.Ю., Черемхин К.Ю., Иванов В.В. Патент RU 90334 U1 Устройство для динамической электростимуляции (Варианты). Оpubл. 10.01.2010.
9. Ахмадеева Л.Р., Сетченкова Н.М., Магжанов Р.В., Абдрашитова Е.В. Эффективность чрескожной адаптивной динамической электронейростимуляции для лечения неспецифических болей в нижней части спины (рандомизированное слепое плацебо-контролируемое исследование) // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2010. – №4. – с. 57–62.
10. Ахмадеева Л.Р., Сетченкова Н.М., Раянова Г.Ш. Оценка аналгетического эффекта методов чрескожной электронейростимуляции в лечении пациентов с болями в нижней части спины: два рандомизированных контролируемых исследования // Российский журнал боли. – 2011. – т.2. – с.117–118.

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты двух рандомизированных контролируемых испытаний нового специализированного аппарата ДЭНАС-Вертебра, позволяющего осуществлять программируемую биоуправляемую динамическую электронейростимуляцию. Аппарат предназначен как для воздействия на всю область спины в режиме электроаппаратного воздействия по типу «бегущая волна», так и для воздействия на область преимущественной локализации боли от шейного до пояснично-крестцового отделов позвоночника. Данные комплексного вертеброневрологического обследования, оценки выраженности болевого синдрома, миофасциальной болевой чувствительности, состояния и регуляции кровообращения методами реовазографии и лазерной доплеровской флоуметрии, динамики показателей качества жизни (SF-36) и жизнедеятельности больных по опроснику Освестри показали достоверно более высокую клиническую эффективность в основных группах по сравнению с группами плацебо-контроля. Эргономические характеристики ДЭНАС-Вертебра обеспечивают достижение определённого уровня консенсуса между требованиями стандартизации и персонификации процедур чрескожной электронейростимуляции, а также экономическую эффективность эксплуатации в условиях медицинских учреждений.

Ключевые слова: чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС), динамическая электронейростимуляция (ДЭНС), аппарат ДЭНАС-Вертебра, дорсопатии поясничной локализации.



ДЭНАС·Вертебра

аппарат для проведения динамической
электронейростимуляции в области спины и шеи



Показания к применению:

- Терапия острых и хронических болевых синдромов
- Профилактика и лечение стресса и его последствий
- Коррекция функциональных нарушений при заболеваниях внутренних органов
- Реабилитация после травм, оперативных вмешательств
- Повышение адаптационных возможностей организма

- ✓ Автоматизированные программы
- ✓ Выбор зоны (паравертебральное, сегментарное воздействие)
- ✓ Возможность сетевого и аккумуляторного питания



г. Екатеринбург,
ул. Академика Постовского, д. 15
тел./факс: (343) 267-38-17
mcdens@denascorp.ru

г. Москва ул. Госпитальный вал д. 14/1
тел.: (495) 617-18-66
denas_m@mail.ru

ABSTRACT

The results of two randomized controlled studies of the new specialized DENAS-Vertebra device making possible programmed biooperated dynamic electrical nerve stimulation are presented. The device is intended as for influence on all back area in a mode of «a running wave» electro massage and for influence on pain localization from cervical up to lumbosacral area of the backbone. Neurological findings, painful syndrome intensity and myofascial painful sensitivity assessment, a condition of blood circulation examined by rheography and laser Doppler flowmetry, parameters of quality of life (SF-36) and patients vital activity assessed by the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire have shown reliably higher clinical efficiency in the DENAS-Vertebra groups in comparison with control groups. Ergonomic characteristics of DENAS-Vertebra device provide the achievement of the certain consensus between requirements of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) procedures standardization and personification as well as economic efficiency of DENAS-Vertebra using in medical facilities.

Keywords: Federal District, medical rehabilitation, rehabilitation treatment.

Контакты:

Рявкин Сергей Юрьевич. E-mail: su@denascorp.ru

Пономаренко Геннадий Николаевич. E-mail: ponomarenko_g@mail.ru

Дробышев Виктор Анатольевич. E-mail: DoctorVik@yandex.ru

Шашуков Дмитрий Александрович. E-mail: dm_shash@mail.ru

Власов Андрей Александрович. E-mail: vlasov@denascorp.ru

Сафронов Алексей Александрович. E-mail: safronov@denascorp.ru

Василенко Алексей Михайлович. E-mail: vasilenko-a-m@mail.ru

МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ ПО ПРОГРАММЕ, ОСНОВАННОЙ НА РАСЧЕТЕ УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ НАГРУЗКИ

УДК 616

Юдин В.Е., начальник филиала, к.м.н., доцент;

Климко В.В., заведующий отделением гипербарической оксигенации, д.м.н., доцент;

Будко А.А.: заместитель начальника филиала по медицинской части, д.м.н.;

Еделев Д.А.: д.м.н.;

Арсений Т.В.: заведующая отделением функциональной диагностики;

Косухина Е.В.: врач отделения функциональной диагностики.

Филиал № 2 ФГУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» Минобороны России, г. Москва, Россия

Введение

Накопленный в течение нескольких десятилетий опыт хирургического лечения ишемической болезни сердца методом коронарного (аорто-коронарного и маммаро-коронарного) шунтирования (КШ) свидетельствует о его высокой эффективности [2, 7, 8, 13].

Благодаря КШ достигается уменьшение ишемии миокарда, устраняется дисфункция левого желудочка, если она была вызвана ишемией, происходит полное прекращение или значительное уменьшение по частоте и интенсивности приступов стенокардии [5, 9, 15].

Целью комплексной реабилитации больных после операций реваскуляризации миокарда являются раннее восстановление трудоспособности, снижение инвалидизации больных и урежение обострений ИБС. Реабилитация на позднем госпитальном этапе является основной в процессе восстановления нарушенного состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной систем, в ликвидации и предотвращении серьезных послеоперационных осложнений, нормализации психического статуса больных, улучшении адаптационно-компенсаторных процессов, резервных возможностей организма [5, 15].