

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ХОДЬБЫ У БОЛЬНЫХ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

ДАМИНОВ В.Д., к.м.н., доцент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии
 ГОРОХОВА И.Г., кинезотерапевт отделения восстановительного лечения
 ЗИМИНА Е.В., кинезотерапевт отделения восстановительного лечения
 КУЗНЕЦОВ А.Н. д.м.н., профессор, первый заместитель Генерального директора НМХЦ
 им. Н.И. Пирогова, заведующий кафедрой неврологии с курсом нейрохирургии
 Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова Росздрава, г. Москва

АННОТАЦИЯ

Целью проведенного исследования явилась оценка эффективности и безопасности нового высокотехнологичного метода реабилитации больных после инсульта и спинномозговой травмы – восстановительной терапии на циклическом тренажере THERA-LIV со встроенной системой функциональной электростимуляции RT 300.

Ключевые слова: двигательная реабилитация, церебральный инсульт, спинномозговая травма, функциональная программируемая электростимуляция, механотерапия.

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация больных с двигательными нарушениями вследствие заболеваний и травм центральной нервной системы является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины, так как именно патология движения является основной причиной инвалидизации при наиболее значимых в социальном плане заболеваниях [1-4]. Частота и тяжесть двигательных нарушений при церебральном инсульте представляют серьезную социальную проблему и требуют поиска методов нейрореабилитации, которые уменьшали бы выраженность неврологических нарушений и содействовали повышению качества жизни больных [1, 4, 6]. Благодаря достижениям травматологии, реаниматологии, нейрохирургии, в последние годы существенно увеличилась продолжительность и изменилось качество жизни больных с позвоночно-спинномозговой травмой. Однако на данный момент работа с ними нацелена прежде всего на обучение пользованию сохранившимися функциями и в меньшей степени — на восстановление утраченных функций [2, 7, 8].

Одним из приоритетных направлений оптимизации процесса двигательной реабилитации больных, перенесших церебральный инсульт или спинную травму, является сочетанное применение различных реабилитационных технологий. В число основных методов двигательной реабилитации данных категорий пациентов входит функциональная программируемая электростимуляция (ФПЭС) нейромышечного аппарата, являющаяся высокоэффективным способом коррекции патологических двигательных стереотипов [3]. В отличие от классической стимуляционной терапии, проводимой в покое, миостимуляция в движении моделирует физиологичный паттерн нейромышечной активности не только на уров-

не спинальных локомоторных структур, но и на более высоких уровнях иерархии центральной нервной системы. В связи с тем что у значительной части пациентов, перенесших инсульт или спинную травму, имеются стойкие двигательные нарушения, ограничивающие либо совершенно исключающие возможность применения ФПЭС в ходьбе, перспективным является применение функциональной стимуляции во время тренинга таких больных на циклических реабилитационных тренажерах [5].

Целью проведенного нами исследования являлась оценка эффективности и безопасности нового высокотехнологичного метода реабилитации больных с тяжелыми двигательными нарушениями — восстановительной терапии на циклическом тренажере THERA-LIV со встроенной системой функциональной электростимуляции. Большая распространенность как сосудистых заболеваний головного мозга, так и травм центральной нервной системы побудили нас включить в исследование две группы больных с различным уровнем (церебральным и спинальным) поражения ЦНС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Характеристика пациентов

В исследование были включены 38 пациентов (25 мужчин и 13 женщин), находившихся в раннем восстановительном периоде полушарного ишемического инсульта. В клинической картине всех пациентов имелся гемипарез различной степени выраженности. Средний возраст составил 53,2 года. В зависимости от содержания лечебного комплекса больные были разделены на две статистически однородные по возрасту, длительности заболевания, клиническим проявлениям группы: основную группу IA (n = 22) и группу контроля IIA (n = 16). Всем больным группы IA проводилось стандартизированное восстановительное лечение (медикаментозная терапия, лечебная физкультура, массаж) с включением в него функциональной миостимуляции. Тренировочная процедура осуществлялась ежедневно в течение 30 дней. Больные группы IIA получали комплексное лечение, не содержавшее стимуляционной терапии.

Помимо этого, в исследовании приняли участие 26 больных (15 мужчин и 11 женщин), находившихся в промежуточном периоде спинномозговой травмы на грудном и поясничном уровнях давностью 3,2±0,4 месяца и имевших синдром неполного нарушения проводимости. В клинической картине данных больных определялся нижний парапарез различной сте-

пени выраженности. Средний возраст составил 32,3 года. Исходя из содержания программы реабилитации пациенты также были разделены на две статистически однородные по возрасту, длительности заболевания и клиническим проявлениям группы: основную группу IB (n = 16) и группу контроля IIB (n = 10). Пациентам группы IB проводилось комплексное восстановительное лечение, состоявшее из медикаментозной терапии, лечебной физкультуры, массажа, с добавлением функциональной миостимуляции. Больные тренировались один раз в день в течение 30 дней. Пациенты группы IIB получали комплексное восстановительное лечение без применения стимуляции. Противопоказаниями для назначения стимуляции являлись выраженная нестабильность гемодинамики, пролежни в местах соприкосновения с креплениями тренажера, тяжелые контрактуры тазобедренных, коленных и голеностопных суставов и тромбоз нижних конечностей.

Характеристика метода

Сеансы восстановительной терапии проводились на тренажере THERA-LIV (Германия) со встроенным и синхронизированным с вращательным моментом тренажера программно-аппаратным комплексом функциональной электростимуляции RT 300 (6 независимых каналов стимуляции, частота импульсов 10-100 Гц, мощность стимуляции – 1-140 мА). Использование встроенной функциональной стимуляции открывает возможности для лечения пациентов с выраженными двигательными нарушениями, у которых применение ФПЭС в ходьбе невозможно. Функциональная электростимуляция синхронизируется с циклической механотерапией, нейрофизиологическая сущность метода заключается в точном временном соответствии искусственного (электрические импульсы) и естественного (движение) возбуждения мышцы в двигательных актах пациента. Таким образом, исследуемый метод совмещает в себе основные направления двигательной реабилитации: кинези-, физиотерапию и функциональное ортезирование. Электроды налагаются на мышцы верхней или нижней конечности в зависимости от поставленной задачи и выбора зоны стимуляции. После наложения электродов пациент располагается перед тренажером THERA-LIV, при стимуляции рук кисти и предплечья фиксируются к специальным рукояткам, соответственно при стимуляции ног стопы и голени закрепляются на специальных платформах. Тренинг можно проводить как в активном, так и в пассивном режиме. Поскольку в нашем исследовании изучалась эффективность метода в отношении восстановления функции ходьбы, подача синхронизированных импульсов осуществлялась только на мышцы нижних конечностей.

Методы оценки эффективности

У пациентов, перенесших инсульт, проводился неврологический осмотр с использованием 6-балльной шкалы оценки мышечной силы и индекса активности повседневной жизни Бартела (Bartel ADL INDEX). Неврологический дефицит у пациентов с последствиями спинномозговой травмы оценивался при помощи 5-ранговой шкалы Американской ассоциации спинальной травмы (ASIA). Для оценки функционального состояния головного мозга и динамики компенсаторно-приспособительных процессов применялись метод вызванных потенциалов и

транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС). Исследование коротколатентных соматосенсорных вызванных потенциалов проводили при чрескожной стимуляции срединного и большеберцового нервов прямоугольным импульсом на уровне запястья и внутренней части лодыжки в двух сериях с помощью аппарата Viking Quest фирмы Nicolet Biomedical (США). ТМС с определением латентности, амплитуды и времени центрального моторного проведения выполнялась с использованием магнитного стимулятора MagStim BiStim, позволяющего получать двойные импульсы с межстимульным интервалом до 1 мс (1000 Гц) и максимальной частотой парных стимулов 0,2 Гц. Для оценки системной гемодинамики проводилась импедансная кардиография на аппарате Niccorno. Данный метод применялся для неинвазивных гемодинамических измерений и мониторинга гемодинамических параметров на основании определения синхронизированных с пульсом колебаний кровотока и общего объема жидкости в грудной клетке. Регистрировались изменения в электрическом сопротивлении (импедансе) грудной клетки по отношению к электрическому переменному току. Клинико-неврологическое и нейрофизиологическое обследования проводились всем пациентам в начале курса лечения и по его завершении. Статистический анализ осуществлялся с помощью программного пакета SPSS.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На момент начала восстановительной терапии степень пареза нижней конечности у больных, перенесших инсульт, составляла в группе IA $2,83 \pm 0,22$ балла, в группе IIA $2,78 \pm 0,30$ балла. Индекс Бартела в первые сутки лечения у пациентов группы IA составил 31 балл, у пациентов группы IIA – 32 балла. Исследование коротколатентных ССВП до начала лечения при тестировании коркового представительства большеберцовых мышц выявило выпадение функции центрального мотонейрона подкорково-коркового уровня у 100% больных. Латентность сегментарного ответа при стимуляции n. tibialis до лечения составила $26,6 \pm 0,3$ мс. Анализ состояния двигательной функции после проведенного лечения показал положительную динамику у пациентов обеих групп постинсультных больных. Изменения мышечной силы в паретичной конечности, определяемой по 6-балльной шкале оценки мышечной силы, представлены в табл. 1: уменьшение степени пареза отмечено в обеих исследуемых группах, однако достоверными являются только различия у пациентов группы IA.

Таблица 1.

Динамика мышечной силы в паретичной нижней конечности у постинсультных больных (в баллах).

Группы	Мышечная сила	
	до лечения	после лечения
Группа IA (n=22)	$2,83 \pm 0,22$	$3,81 \pm 0,16^*$
Группа IIA (n=16)	$2,78 \pm 0,30$	$3,22 \pm 0,42$

* Различия с исходными данными являются статистически значимыми ($p < 0,05$).

При сравнении индекса повседневной активности по окончании лечения были выявлены достоверно значимые различия между группами ($p < 0,05$). Так, средний прирост по шкале Бартела у пациентов

группы IA составил 24 балла, у пациентов группы IIA – 10 баллов.

Значимо различались итоговые показатели динамики нейрофизиологических данных в основной и контрольной группах (табл. 2). При стимуляции п. tibialis в группе IA у 8 пациентов появился корковый ответ латентностью $41,1 \pm 0,4$ мс, в группе IIA корковый ответ был получен лишь у 1 больного, и его латентность составила 38,6 мс. Латентность сегментарного ответа претерпела более значимые изменения. В группе IA зарегистрировано статистически значимое снижение латентности ответа поясничного сплетения, в группе IIA показатели улучшились, однако не достигли требуемого уровня статистической значимости.

Таблица 2.

Динамика латентности при стимуляции п. tibialis у постинсультных больных (в мс).

Тип ответа	До лечения	После лечения	
		группа IA	группа IIA
Корковый	Не получен	$41,1 \pm 0,4$	$38,6 \pm 0,9$
Сегментарный	$26,6 \pm 0,3$	$21,4 \pm 0,3^*$	$25,8 \pm 0,8$

* Различия с исходными данными являются статистически значимыми ($p < 0,05$).

У всех включенных в исследование спинальных больных имелись двигательные расстройства, представленные нижним парапарезом различной степени выраженности. Степень неврологического дефицита пациентов соответствовала рангу B или C по шкале ASIA. В группе IB из 16 пациентов 11 не могли стоять, они были адаптированы к инвалидной коляске и передвигались только с ее помощью, и лишь 5 были способны передвигаться самостоятельно. В группе IIB из 10 больных были не в состоянии ходить. В ходе ТМС при тестировании коркового представительства большеберцовых мышц был получен вызванный моторный ответ (ВМО) с латентностью $62,3 \pm 2,1$ мс и амплитудой $0,35 \pm 0,02$ мВ. Латентность и амплитуда сегментарного ответа составили соответственно $19,3 \pm 2,2$ мс и $1,3 \pm 0,4$ мВ. По завершении курса лечения в группе IB из 11 больных, которые до тренировок могли передвигаться только на инвалидной коляске, 7 обрели способность ходить без посторонней помощи, у 3 пациентов наблюдалось улучшение способности к передвижению с посторонней помощью и только у 1 пациента не было отмечено существенных изменений в двигательной сфере. В группе IIB динамика восстановления двигательной функции была несколько хуже: из 7 больных, которые на момент начала исследования были не в состоянии ходить, 2 человека обрели способность к хождению без посторонней помощи, у 3 пациентов наблюдалось улучшение способности передвигаться, хотя они все еще требовали помощи, и у 2 больных локомоторные показатели не улучшились. В результате проведенного лечения получены различия в динамике нейрофизиологических данных в основной и контрольной группах (табл. 3). При этом динамика характеристик коркового ВМО не достигла достоверно значимых изменений, а латентность и амплитуда сегментарного ответа в двух группах претерпели различные изменения: в группе IB было зарегистрировано статистически значимое снижение латентности при увеличении амплитуды ответа; в группе IIB данные показатели также улучшились, однако не достигли значимых отличий от исходных данных.

Таблица 3.

Данные ТМС коры и поясничного сплетения при регистрации в стандартных точках m. tibialis anterior после лечения у спинальных больных.

Параметры		группа IB	группа IIB
Латентность, мс	Корковый ВМО	$55,4 \pm 1,2$	$56,3 \pm 2,2$
	Сегментарный ВМО	$11,3 \pm 1,1^*$	$17,4 \pm 1,6$
Амплитуда, мВ	Корковый ВМО	$0,48 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,02$
	Сегментарный ВМО	$3,5 \pm 0,6^*$	$1,6 \pm 0,2$

* Различия с исходными данными являются статистически значимыми ($p < 0,05$).

При проведении процедуры восстановительной механотерапии в сочетании с функциональной стимуляцией выраженных и стойких изменений показателей системной гемодинамики (систолического и диастолического артериального давления, ударного объема, работы левых отделов сердца) не выявлено. Во время тренировок артериальное давление не достигало критических значений; в ряде случаев (при наличии артериальной гипертензии) в конце тренировки оно было выше исходных величин на 8-12%. За весь период терапии с использованием исследуемого метода дестабилизации системной гемодинамики не было, что свидетельствует о возможности широкого применения данного вида восстановительной терапии у пациентов с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования показали эффективность и безопасность сеансов восстановительной терапии на тренажере THERA-LIV со встроенным и синхронизированным с вращательным моментом тренажера блоком функциональной электростимуляции пациентов в остром периоде ишемического инсульта и в промежуточном периоде позвоночно-спинномозговой травмы. Показано, что включение данного метода в программы комплексной реабилитации повышает эффективность традиционного лечения. Выявлена корреляция между регрессом клинических симптомов и динамикой нейрофизиологических показателей. Все это дает веские основания для дальнейшего изучения и более активного использования метода в двигательной реабилитации пациентов неврологического профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витензон А. С., Петрушанская К. А. От естественного к искусственному управлению локомоцией. – М., 2003. – 440 с.
2. Горбешко Г. А., Кочетков А. В., Усольцева Н. И. Сочетанное применение ФПЭС и реабилитационного велотренажера у пациентов с ПСМТ. // Медицинский алфавит. – 2008. – № 1. – С. 6-7.
3. Кочетков А.В., Бородин М.М., Костив И.М., Пряников И.В., Кочунева О.Я., Горбешко Г.А. Роботизированная локомоторная терапия больных травматической болезнью спинного мозга. // Курортные ведомости № 3 (48), – 2008 – С. 110-111.
4. Реабилитация неврологических больных. // А.С.Кадыков, Л.А.Черникова, Н.В.Шахпаронова. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 560 с.: ил.
5. Черникова Л. А. Пластичность мозга и современные реабилитационные технологии. // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2007. – № 2. – С. 40-47.
6. Hidler JM, Wall AE: Alterations in muscle activation patterns during robotic-assisted walking. J Clin Biomech. 2005; 2:184-93.
7. Hornby TG, Zemon DH, Campbell D. Robotic-assisted, body-weight-supported treadmill training in individuals following motor incomplete spinal cord injury. Physical Therapy 2005; 85(1): 52-66.

РЕЗЮМЕ

В статье представлено клиническое и нейрофизиологическое обследование 38 пациентов, находившихся в раннем восстановительном периоде полушарного ишемического инсульта и 26, пациентов

в промежуточном периоде спинномозговой травмы с синдромом неполного нарушения проводимости. Выборка разбита на две группы: 1-я группа включает пациентов, которым проводилась функциональная электростимуляция на THERA-LIV (RT 300), 2-я группа получала только стандартную механотерапию. Для оценки реабилитационных мероприятий использовался индекс повседневной активности Бартела, 6-балльная шкала парезов, шкала Американской Ассоциации спинальной травмы и электрофизиологическое обследование (транскраниальная магнитная стимуляция, вызванные потенциалы) в 1-й и последний дни реабилитационного лечения. Было установлено, что эффективность функциональной электростимуляции на THERA-LIV (RT 300) превышает эффект традиционной кинезиотерапии.

ABSTRACT

Clinical and neurophysiological examination of 38 patients in early reconstructive period of ischemic stroke and 26 patients in intermediate period of cord trauma in motor-incomplete spinal cord injury is present in the article. The cohort of patients was divided into two groups: the 1st one including patients had functional myoelectrostimulation applying THERA LIV (RT 300), the 2nd group of patients had only standard mechanotherapy. For estimation of rehabilitation program we used Barthel ADL index, 6 marks paresis scale, American Spinal cord Injury Association scale and electrophysiological examination (transcranial magnetic stimulation and evoked potentials) on the 1st and on the last days of the rehabilitation treatment. It was found that the effectiveness of functional myoelectrostimulation applying THERA LIV (RT 300) surpasses the effect of traditional kinesiotherapy.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

*ПОЛЯЕВ Б.А., д.м.н., проф., КОРЫШЕВ В.И. соиск., ОРУС-ООЛ В.К., к.м.н., (vikru@inbox.ru)
Российский Государственный Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова
Московский Центр Медицинской Реабилитации городская больница №10
Департамента здравоохранения города Москвы
ФГУ Российский Научный Центр Восстановительной Медицины и Курортологии
Минздравсоцразвития России*

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты исследования эффективности применения динамической электростимуляции при лечении остеоартроза коленных суставов. Исследования, проведенные у 60 больных основной группы и 30 пациентов - группы сравнения, показали, что применение курсового воздействия динамической электростимуляции с целью восстановительного лечения оказывает противовоспалительное, анальгетическое и спазмолитическое действие.

Ключевые слова: остеоартроз, динамическая электростимуляция.

ВВЕДЕНИЕ

Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, объединенные в XIII классе Международной классификации болезней, рассматриваются во всем мире как одна из наиболее распространенных патологий современного общества. Они существенно снижают качество жизни, приводят к значительному расходованию ресурсов на здравоохранение и негативно влияют на национальную экономику страны. Важной медицинской, социальной и экономической проблемой остаются успешное лечение и реабилитация больных ОА, самым распространенным заболеванием опорно-двигательного аппарата. За период 1994-1998 г.г. среди взрослого населения России обнаружено увеличение заболеваемости ОА на 25,0%, а инвалидности – на 20% [1, 3, 5].

Дистрофический процесс при ОА нередко осложняется синовитом, который усугубляет течение болезни, выраженность артралгий, нарушение функций пораженного сустава и затрудняет реабилитацию. В последние годы достигнуты определенные успехи в лечении ОА, однако результаты не всегда удовлетворяют больных и врачей. Поэтому остаются актуальной задачей поиск методов успешной те-

рапии, разработка и совершенствование программ реабилитации больных с различной локализацией дистрофического процесса в суставах и разными вариантами его течения.

Классическая чрескожная электростимуляция (ЧЭС) получила широкое распространение благодаря выраженному обезболивающему эффекту и малому числу противопоказаний. Однако в последующем были выявлены недостатки метода, важнейшим из которых являются быстрая адаптация возбудимых тканей организма к этим токам. В этой связи актуальна разработка новых методов, которые можно назначать больным для успешного лечения ОА. Динамическая электростимуляция (ДЭС) является дальнейшим развитием ЧЭС и электропунктуры. Особенности лечебного действия динамической электростимуляции, применение при заболеваниях органов опоры и движения мало изучены [4, 6].

Целью настоящего исследования явились научное обоснование применения динамической электростимуляции в немедикаментозном восстановительном лечении больных ОА и изучение механизмов ее действия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для выполнения поставленных в работе задач в 9 и 10 ревматологических отделениях городской больницы № 10 Московского Центра Медицинской Реабилитации Департамента здравоохранения города Москвы наблюдались 90 больных с ОА коленного сустава. В зависимости от применения динамической электростимуляции 90 больных ОА были разделены на 2 группы. 1 группа состояла из 60 больных ОА (35 – с синовитом), реабилитационный комплекс которых включал динамическую электростимуляцию на область пораженных суставов продолжительностью от 7 до 10 минут, массаж, лечебную гимнастику. 2 группа состояла из 30 больных