

УДК 616.831—09.11:616.8—009.12—053.2—089.843—009.2:616.74

Влияние нейротрансплантации на рефлекторную активность мышц и пассивные движения у больных со спастическими формами детского церебрального паралича

Цымбалюк В.И., Пичкур Л.Д., Пичкур Н.А.

Институт нейрохирургии им.акад. А.П.Ромоданова АМН Украины, г.Киев, Украина

Ключевые слова: детский церебральный паралич, электромиография, рефлекторная активность мышц, нейротрансплантация.

Формирование двигательной сферы, позы человека и механизмы их функционирования определяются генетической программой, отточенной в процессе филогенеза. Созревание и поэтапное усложнение ЦНС заключается в постепенном переходе от филогенетически древних уровней регуляции к эволюционно более молодым и совершенным. На каждом этапе развития формируются те уровни регуляции и структуры нервной системы, которые имеют наибольшее приспособительное значение для организма [1, 4]. Каждый из уровней имеет свою функцию, локализацию и, что важно подчеркнуть, афферентацию. Между уровнями существуют отношения относительного подчинения низших более высоким. При этом высшие уровни выполняют роль ведущих, а низшие — фоновых [2, 8]. Так как они формируют единую функциональную систему, не следует забывать условность такого разделения.

Особенность функционирования двигательного анализатора при ДЦП заключается в нарушении формирования возрастных этапов развития, что приводит к патологическому развитию одних и отсутствию формирования других структур [9, 11]. Так, задержка развития и патологическое морфофункциональное становление среднего, межзатылочного мозга и лобных долей приводит к ослаблению их субординирующих влияний на нижние отделы ствола головного мозга и спинного мозга, контролирующих тонические шейные и лабиринтные рефлексы. Характерный для периода новорожденности комплекс тонических рефлексов становится “запирательным”, препятствуя развитию выпрямляющих реакций, и приводит к тому, что туловище и конечности фиксируются в определенных патологических позах, зависящих от расположения лабиринтных рецепторов и проприорецепторов шеи [2, 15].

Формирующиеся впоследствии патологические установки в свою очередь грубо искажают афферентацию в вышележащие структуры, тем

самым замыкая порочный круг, формируют патологический двигательный стереотип у больных ДЦП [14, 16]. Двигательный стереотип при ДЦП разнообразен, что объясняется мультифакториальностью заболевания и широкой гаммой патоморфологических изменений ЦНС [12].

Как правило, в клинике не наблюдается изолированных спастических, атактических или гиперкинетических форм ДЦП. Чаще в клинической картине доминируют патологические установки позы, патологические позотонические реакции, сочетающиеся с пирамидными, гиперкинетическими или мозжечковыми проявлениями [17]. В то же время наиболее общим проявлением двигательной патологии при различных формах ДЦП является нарушение мышечного тонуса и тесно связанное с ним изменение рефлекторной активности мышц. Эта феноменология лежит в основе наиболее распространенных клинических классификаций ДЦП [2, 13, 24].

Наблюдающаяся процессуальность развития ДЦП от рождения до зрелого возраста, структурный анализ неврологического симптомокомплекса позволяют отнести его к патологии экстрапирамидной системы [3, 19]. ДЦП лишен основных признаков, присущих центральному спастическому параличу. Это не дефицит притока импульсов произвольного сокращения к мышце. Напротив, запуск движений сопровождается патологическими синкинетическими тоническими реакциями, которые препятствуют реализации движений или в значительной степени деформируют их [18].

Таким образом, ранее рассматриваемая проблема ДЦП как проявление пирамидного синдрома приобрела характер “экстрапирамидности”. На самом деле исчезла не пирамидная система, а изменилось понимание функциональной организации двигательной системы и роли в этой системе пирамидного кортикоспинального пути [19].

Важные данные о механизмах регуляции

мышечного тонуса были получены нейрофизиологами в результате изучения рецепторного или эффекторного уровня регуляции двигательной сферы человека. Установлено, что исходящие от гамма-клеток спинного мозга волокна иннервируют обе составляющие мышечного веретена: мышечные волокна с ядерной сумкой и мышечные волокна с последовательным расположением ядер. Аfferенты указанных волокон в составе соответственно I-альфа и II-афферентов через задние корешки передают импульсацию на малые альфа-мотонейроны. В первом случае информация опосредуется через вставочные нейроны и осуществляется тоническая корректировка произвольного движения, во втором — реализуется статическая иннервация мышц (фазическая и тоническая системы соответственно). Обе системы находятся в реципрокном сопряжении. В норме активность одной системы тормозит деятельность другой [19, 21]. Образующиеся таким образом рефлекс на растяжение (РнР) в растягиваемой мышце и рефлекс на укорочение (РнУ) в мышце-антагонисте находятся под мощным супраспинальным контролем [10]. Помимо вышеописанного сегментарного механизма регуляции мышечного тонуса на этом уровне функционируют и другие кольцевые нейрональные цепи, нарушения в которых также оказывают влияние на формирование спастичности. Данный феномен проявляется гипервозбудимостью альфа-мотонейронов и интернейронов, опосредующих сгибательные рефлекс, снижение пресинаптического торможения I- α -афферентов, реципрокного и возвратного торможения, а также снижение возбудимости I- β -интернейронов [23]. В связи с этим можно предположить, что спинной мозг является пунктом перекодировки афферентной и афферентной информации. В свою очередь, события, происходящие на сегментарном уровне, являются отображением патогенеза спастичности [20].

Существующие в настоящее время электрофизиологические методы исследования рефлекторной активности мышц-антагонистов и мышечного тонуса достаточно чувствительны в оценке динамики состояния мышечного тонуса больных, однако, литературные данные носят описательный характер и, как правило, не используют глубокого количественного анализа [5—7]. Поэтому нам представлялось целесообразным провести сравнительный анализ состояния рефлекторной активности мышц с использованием количественного и качественного анализа у больных со спастическими формами ДЦП до и после операции трансплантации эмбриональной нервной ткани (ТЭНТ).

Методика. Проведено две серии электро-

физиологических исследований. В первой серии была поставлена задача оценить эффективность сочетания электрофизиологического и биомеханического подходов для оценки динамики состояния мышечного тонуса у больных со спастической формой ДЦП. В этой серии анализировали рефлекторную активность пары мышц-антагонистов коленного сустава при альтернирующем их растяжении или укорочении, вследствие пассивного сгибания или разгибания дистальной части конечности. Учитывая часто выявляемую асимметрию процесса, исследования проводили поочередно на обеих ногах. На исследуемую конечность фиксировали экзоскелетон и накожные миографические электроды. Изучали активность *m. rectus femoris* (RF) и *m. biceps femoris* (BF). Регистрировали два паттерна сгибательно-разгибательных движений. Первый — паттерн, состоящий из 15—20 циклов, выполнялся с постоянной амплитудой и длительностью цикла, составляющей около 1 с. Полученные при обработке этого паттерна данные использовали для определения средней мощности ЭМГ-активности мышц и ее вариабельности. Во втором паттерне записи, состоящем из 40—50 циклов движений, длительность цикла была переменной величиной, колеблясь в пределах от 2 до 0,5 с. При обработке этих данных получали зависимость величины РА мышц (средней мощности ЭМГ) от скорости движений и корреляцию между изменением величины РА в мышцах-антагонистах.

Результаты первой серии исследований послужили основанием для проведения анализа биомеханики и РА мышц больных. Проведено исследование РА мышц голени при пассивных движениях в голеностопном суставе. Всего обследовали 64 больных в указанные выше сроки. В качестве контроля обследовали 16 здоровых детей.

Больного располагали в удобной для него позе, в положении на спине. К голени и стопе фиксировали лучи экзоскелетона (угломера) и механостимулятора так, чтобы их оси совпадали с осью голеностопного сустава. В области проекции брюшка камбаловидной и передней большеберцовой мышц фиксировали биполярные накожные электроды. Индифферентный электрод, как правило, располагали на дистальной части бедра. Механостимуляция (Мс) представляет собой синусоидальные сгибательно-разгибательные движения голеностопного сустава с частотой 1—1,8 Гц. Сила, с которой осуществляли Мс, была дозированной и определялась тензометрической системой. Амплитуда движений при этом была максимально возможной в рамках прикладываемой силы, что

определялось подвижностью голеностопного сустава и зависела от состояния тонуса мышц голени, степени выраженности контрактур и т.п. Проводили два цикла ритмической Мс: с выпрямленной и согнутой в коленном суставе нижней конечностью. В каждом тесте регистрировали два участка по 15 с, что составляло 11—13 циклов. Исследования проводили на обеих нижних конечностях.

Регистрацию осуществляли по 4 каналам: 2 канала — ЭМГ- запись, механограмма и тензограмма. Регистрация данных состояла из аналоговой и цифровой частей. Углометрические данные получали с помощью мостовой схемы. ЭМГ- данные регистрировали стандартными биполярными электродами. В качестве усилителя ЭМГ- сигналов использовали миограф МС-401, на котором проводили аналоговую обработку сигналов. Тензометрические измерения осуществляли с использованием тензоусилителя Топаз-04. Все усиленные до стандартных величин сигналы ($-5..+5$ В), подавались на 16-канальную плату аналого-цифрового преобразователя, где они преобразовывались в цифровые коды и записывались на магнитную память ЭВМ в виде файлов для их последующей обработки.

Данные, поступившие в ЭВМ, обрабатывали программой UNCLE, специализированной для сбора, отображения и обработки электрофизиологических данных. В исходных кривых механограмм определяли начало каждого нового цикла пассивных движений и все остальные записи разбивали согласно этим временным меткам и обрабатывали по ранее разработанному алгоритму. В результате обработки исходных кривых получали количественные данные, отражающие параметры ЭМГ- активности и кинематики пассивных движений, анализ которых позволял судить о состоянии мышечного тонуса в конечностях.

Результаты. Для оценки и сравнительного анализа рефлекторной активности мышц-антагонистов у различных больных ДЦП первоначально была проведена серия исследований с использованием вышеописанных тестов у практически здоровых детей. При пассивном сгибании и разгибании конечности у здоровых испытуемых отмечалась низкая рефлекторная активность в мышцах. Она возникала только при достаточно высокой частоте движений (период меньше 1с), ее амплитуда была несколько выше во флексорных мышцах (ФМ), чем в экстензор-

ных (ЭМ), и не превышала 50 мкВ. В то же время мощность ЭМГ- активности, полученная как среднее значение активности в течение всего цикла, для ЭМ и ФМ была примерно одинаковой. При фазном анализе за один цикл движения в мышцах отмечалось, как правило, две активности, которые по времени возникновения примерно совпадали. Одна из них появлялась в начале фазы сгибания и, по всей видимости, соответствовала для ФМ РнУ и для ЭМ — РнР. Вторую вспышку рефлекторной активности отмечали в начале фазы разгибания и она соответствовала РнУ для ЭМ и РнР для ФМ. Средняя мощность ЭМГ-активности в период фазы сгибания составляла $1,55 \pm 0,36$ для ФМ и $1,20 \pm 0,31$ услед для ЭМ. В период фазы разгибания эти значения определялись величинами $0,41 \pm 0,15$ и $1,45 \pm 0,44$ услед соответственно. Увеличение скорости сгибательно-разгибательных движений сопровождалось увеличением рефлекторной активности в ЭМ и ФМ, средняя мощность активности которых могла возрастать до 4 услед. Корреляционная зависимость между активностью ЭМ и ФМ у различных испытуемых при этом колебалась от 0,5 до 0,7.

В отличие от здоровых испытуемых, у больных со спастическими формами ДЦП отмечали выраженную ритмическую ЭМГ-активность, которая сохранялась в течение всего периода проведения теста. При обследовании таких больных выявили следующие варианты ритмической активности мышц-антагонистов: активность только ЭМ, преимущественная активность ЭМ, активность ЭМ и ФМ, активность преимущественно ФМ. Такое деление до некоторой степени условно, поскольку при проведении теста с разогнутой и согнутой под углом 90° нижней конечностью в коленном суставе, количественное соотношение активности ЭМ и ФМ могло существенным образом изменяться.

В подавляющем большинстве случаев активность ЭМ наблюдали преимущественно в фазе тыльной флексии, т.е. в период их растяжения, что позволяет рассматривать эту активность как РнР. В случаях, когда активность отмечалась в различных мышечных группах, регистрировались следующие фазные соотношения активности мышц-антагонистов: синфазная, синфазная со смещением и реципрокная. Синфазная активность характеризовалась практически одинаковыми временными интервалами активности мышц-антагонистов (их коактива-

ция). Как правило, эту активность наблюдали в период тыльной флексии и она была значительно больше выражена в ЭМ. Синфазная активность со смещением характеризовалась некоторым запаздыванием начала активности флексора по отношению к началу активности экстензора и продолжение ее после окончания активности экстензора. При этом в некоторых случаях прекращение фазной активности экстензора сопровождалось периодом повышения активности флексора. Реципрокная активность характеризовалась появлением разрядов экстензора в фазу тыльной флексии и разрядов флексора — в фазу подошвенной флексии. Мышечная активность, выявляемая во время проведения теста, могла иметь непрерывный характер или проявляться в виде отдельных разрядов. Следует отметить, что эти варианты фазных соотношений активности мышц-антагонистов носили условный характер, т.к. переход тестирования от разогнутой в коленном суставе нижней конечности к согнутой мог приводить к некоторому изменению фазной активности мышц или, по крайней мере, изменению соотношения интенсивности их активностей. Обращает на себя внимание нестабильность разрядов активности в мышцах при Мс. В некоторых случаях удавалось зарегистрировать тренд модуляции интенсивности разрядов. Характерно, что нестабильность активности флексоров, как правило, была выражена больше, чем экстензоров.

Следует отметить, что у наблюдаемых больных отмечали наименьший порог появления рефлекторной активности (период около 2 с) и наибольшую её амплитуду (до 500 мкВ).

Амплитуда механограммы у больных ДЦП по сравнению с таковой у здоровых детей, как правило, была снижена и главным образом за счет уменьшения величины тыльной флексии. Степень этого уменьшения колебалась в больших пределах. При переходе выполнения теста от разогнутой в коленном суставе нижней конечности к согнутой изменялись амплитуда движений и величины углов максимальной флексии и экстензии. Обращает на себя внимание факт нестабильности крайних значений флексии и экстензии стопы, который особенно был характерен для подошвенной флексии. Средние значения амплитуды движений при этом колебались в пределах до $\pm 7^\circ$ и более.

Средняя мощность ЭМГ- активности у этих

больных колебалась в широких пределах— от $5,67 \pm 0,91$ до $17,56 \pm 3,28$ услед для ФМ и от $3,0 \pm 0,92$ до $21,81 \pm 3,92$ услед для ЭМ. Величина корреляции между ЭМГ-активностью ЭМ и ФМ составила 0,23.

Для каждого обследованного больного ДЦП проводили внутрицикловый анализ параметров кинематики движений и фазовой активности мышц при выполнении теста с разогнутым коленным суставом. Статистические значения параметров получали по пяти циклам. Анализ полученных данных показал, что значения параметров оценки кинематики пассивных движений и ЭМГ-активности мышц-антагонистов для различных больных колебались в широких пределах. Так, амплитуда движений составляла от 29 до 80° , угол максимальной тыльной флексии от 68 до 99° (за “0” принимали условный угол “полной” тыльной флексии); угол максимальной подошвенной флексии от 119 до 153° , угол тыльной флексии, соответствующий началу активности экстензора, от 139 до 88° , угол подошвенной флексии, соответствующий окончанию активности экстензора, от 75 до 110° , относительная длительность активности экстензора по отношению к длительности всего цикла движения от $0,18$ до $0,61$; средняя мощность периода активности экстензора от $0,2$ до $9,8$ усл. ед.; средняя мощность периода активности флексора от $0,08$ до $5,9$ усл. ед. Эти данные говорят о неоднозначности патологических изменений у обследованных больных и не позволяют ожидать достоверных результатов при проведении статистического анализа у всех обследованных. Поэтому более эффективным нам представляется подход сравнительного анализа результатов обследования до и после операции у одного и того же пациента.

Сравнительный анализ кинематики движений и паттернов ЭМГ-активности до и после операции ТЭНТ выявил целый ряд изменений, которые, однако, не были однозначны для всех больных. Как было сказано в описании методики, механостимуляцию голеностопного сустава проводили с условием сохранения относительно стабильными двух параметров: частоты и силы. В этом случае амплитуда движений являлась показателем податливости сустава. У 56 % больных амплитуда движений в голеностопном суставе после операции увеличилась на 5 — 27° . Увеличение объема движений могло осуществляться преимущественно за счет тыльной

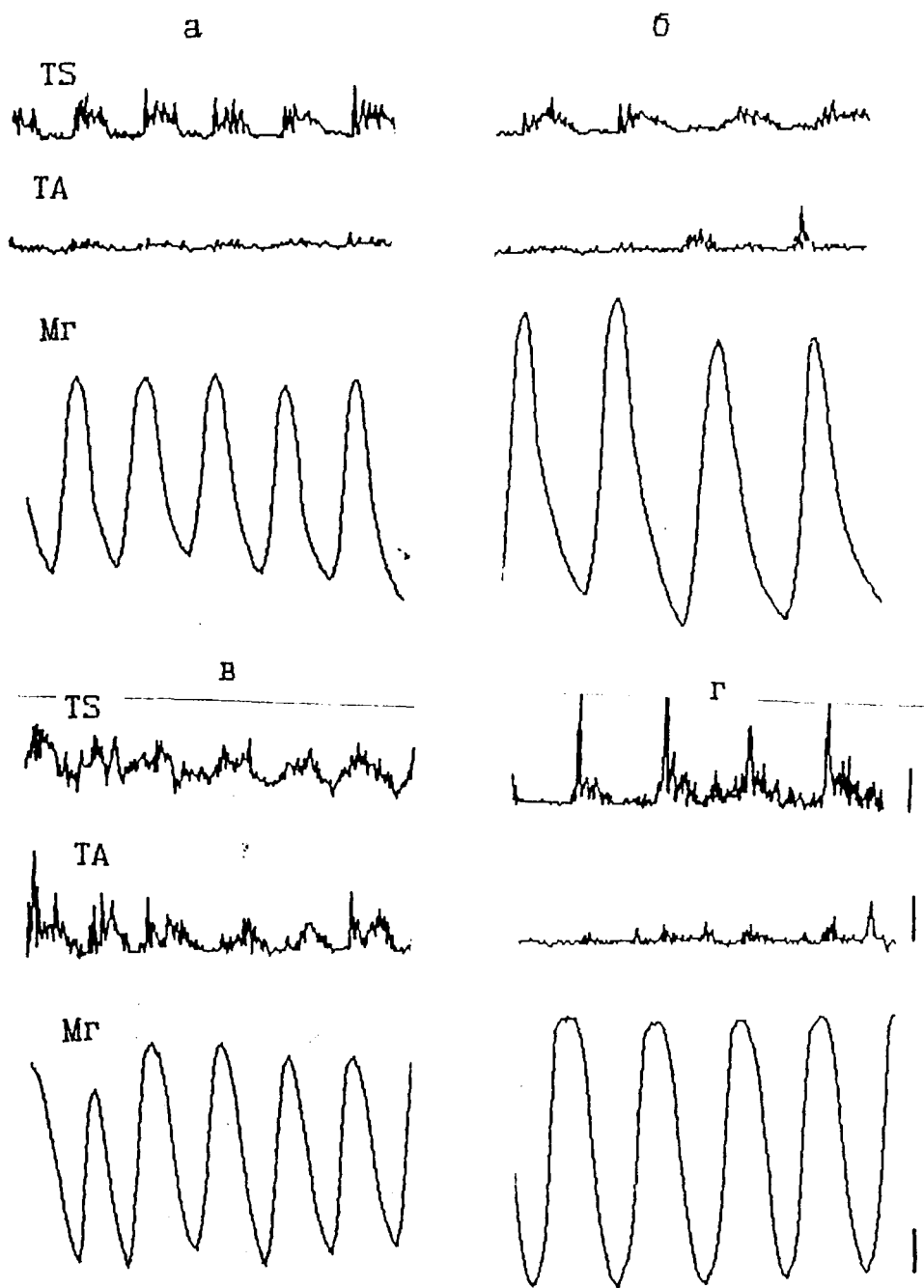


Рис. 1. Изменения ЭМГ-активности мышц-антагонистов при уменьшении амплитуды движений в голеностопном суставе после нейротрансплантации.

Обозначения. TS — ЭМГ-активность *m.Triceps surae*, TA — ЭМГ-активность *m.Tibialis anterior*, Мг — механограмма пассивных движений голеностопного сустава. Калибровка: ЭМГ-активность — 100 мкВ; Мг — 10°; время — 1 с

(рис.1а, б), подошвенной (рис.1в, г) или одновременно тыльной и подошвенной флексии. На этом фоне могли уменьшаться или увеличиваться ЭМГ-ответы только одной из мышц без существенных сдвигов активности мышц-антагониста (см. рис.1а, б), или же наблюдали перераспределение активности в мышцах-антагонистах (рис.1в, г). Фазный анализ показал, что в 72 % этих случаев было смещение начала активности

TS в сторону большей тыльной флексии, хотя выраженных изменений длительности активности в TS-цикле при этом не выявили.

В 24 % случаев амплитуда механограммы после операции практически не изменялась. При этом диапазон изменений суставного угла мог быть прежним (рис.2а, б) или же смещаться в сторону тыльной или подошвенной флексии (рис.2в, г). В первом случае амплитуда ЭМГ, как правило, уменьшалась, во втором — на-

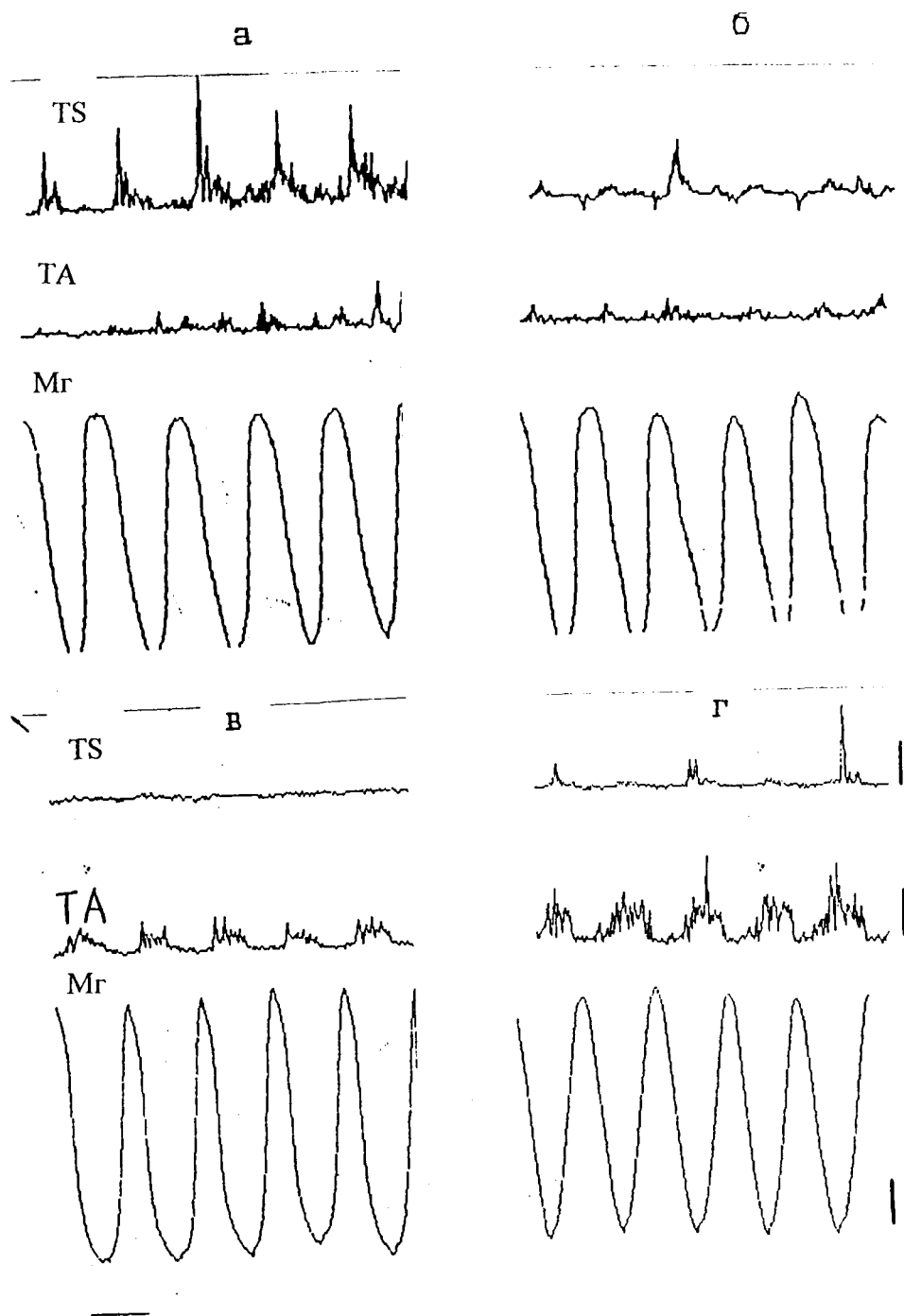


Рис. 2. Изменения ЭМГ-активности мышц-антагонистов при различных параметрах пассивных движений в голеностопном суставе без увеличения их амплитуды после нейротрансплантации. Обозначения те же, что и на рис.1.

блюдали различные варианты в зависимости от направленности смещений диапазона механограммы. Фазный анализ показал, что в 69% этих случаев было смещение начала активности TS в сторону большей тыльной флексии.

В оставшихся 20 % случаев амплитуда движений в голеностопном суставе после операции снижалась на 5—17° (рис.3). Это уменьшение также могло происходить как за счет снижения максимальной тыльной, так и подошвен-

ной флексии. При этом наиболее частым было перераспределение ЭМГ-активности мышц-антагонистов. Смещение начала ЭМГ-активности TS в сторону большей тыльной флексии выявили только в 14 случаях.

Таким образом, исследование рефлекторной активности мышц-антагонистов и кинематики пассивных движений у больных со спастическими формами ДЦП свидетельствует о положительном влиянии нейротрансплантации. Вы-

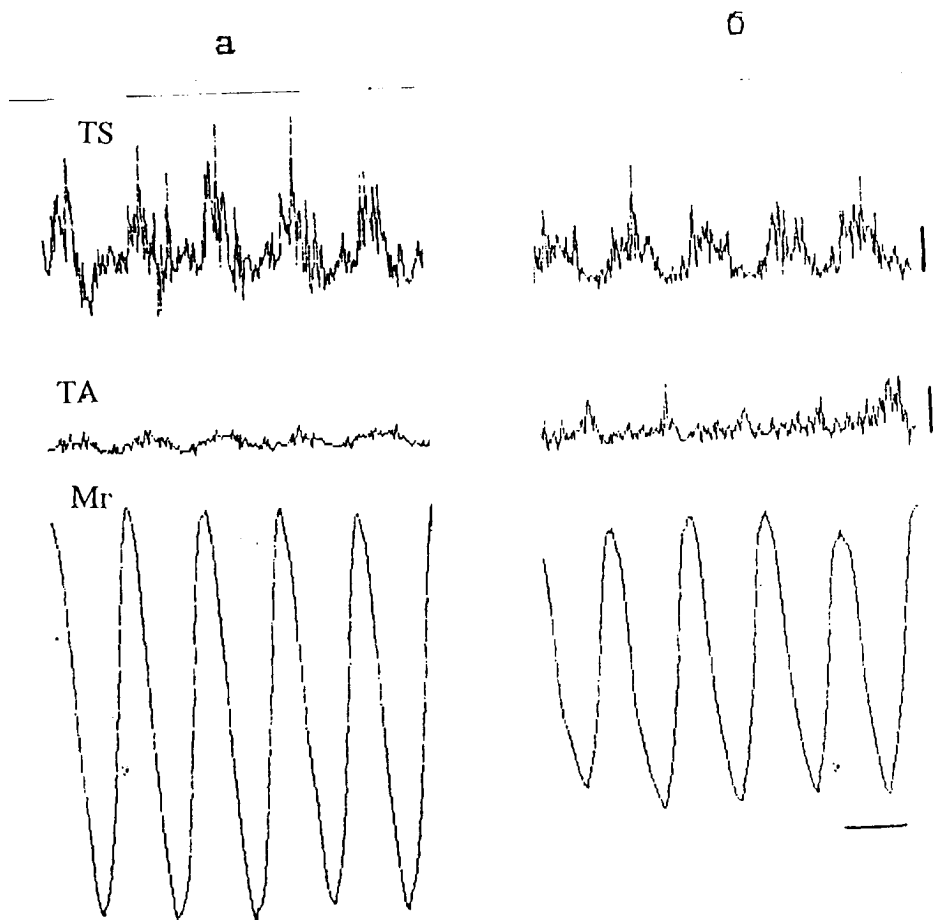


Рис.3 Изменения ЭМГ-активности мышц-антагонистов при различных параметрах увеличения амплитуды пассивных движений в голеностопном суставе после ТЭНТ: а — до операции, б — после ТЭНТ.

явленная нами после ТЭНТ положительная динамика состояния мышечного тонуса в виде снижения или перераспределения рефлекторной активности, увеличения кинематики движений имела стойкий характер и сохранялась в отдаленный период.

Анализируя результаты проведенных исследований, можно сказать, что у больных со спастическими формами ДЦП рефлекторная активность мышц характеризуется существенным полиморфизмом. Наблюдается существенное увеличение активности как ЭМ, так и ФМ, однако в значительно большей степени в первых. Увеличение ритмической активности в мышцах-антагонистах, выявленное при этом во всех случаях, может характеризоваться синфазными, альтернирующими и целой гаммой смешанных форм. Отмечали значительно более выраженную в сравнении с контролем вариабельность средних значений мощности ЭМГ. Линейная зависимость величины средних значений ЭМГ-мощности была выражена в меньшей степени или не отмечалась вообще. В некоторых случа-

ях она присутствовала только в одной из исследованных мышц. После ТЭНТ у таких больных, как правило, отмечали снижение средней мощности ЭМГ-активности мышц, особенно ЭМ, и наблюдали тенденцию к восстановлению зависимости между средней мощностью ЭМГ в цикле и частотой ритмических движений.

У больных ДЦП наблюдали широкий диапазон двигательных нарушений: от миотатических рефлексов, определяющих мышечный тонус, до тонких произвольных движений. Это обуславливает необходимость исследования движений с различным уровнем их организации. Несколько упрощая, их можно разделить на рефлекторные миотатические, рефлекторные постуральные, локомоторные и произвольные. Понятно, что изменение функционирования нервной системы на более низких, например, сегментарных уровнях организации движений, влечет за собой нарушение более сложно организованных двигательных функций. Так, например, изменение мышечного тонуса на сегментарном уровне будет существенным образом

отражаться на формировании более высоко координированных движений. В этом плане сегментарные рефлекторные реакции выполняют роль “настройки” выходной моторной системы к различного рода супраспинальным влияниям. Умеренное повышение мышечного тонуса должно облегчать супраспинальные влияния на моторный выход. Однако существенное увеличение тонуса мышц, т.е. более “жестко”, чем в норме, работающая рефлекторная дуга будет менее “чувствительна” к различным супраспинальным влияниям, обеспечивающим постральные, локомоторные или произвольные движения. Аналогично снижение мышечного тонуса будет приводить к уменьшению чувствительности моторного выхода к супраспинальным влияниям. Вместе с тем, трудно предположить нарушение сегментарных нейронных механизмов формирования мышечного тонуса без изменения надсегментарных воздействий. Состояние сегментарной нейронной активности в значительной степени формируется супраспинальными воздействиями. Поэтому анализ состояния миотатических рефлексов представляется весьма универсальным показателем оценки двигательных функций при различных двигательных нарушениях и, в частности, у больных ДЦП.

Вместе с тем, следует отметить, что, как показали наши исследования, этот подход оправдывает себя только для определенных состояний мышечного тонуса больных ДЦП. Так, можно полагать, что положительная корреляция между величиной мышечного тонуса и рефлекторной активностью мышцы на растяжение существует только в определенном диапазоне величин мышечного тонуса. В случаях значительного увеличения мышечного тонуса, когда на ЭМГ регистрировалась постоянная фоновая активность, рефлекторная реакция мышцы на внешние возмущения была снижена. По этой причине, по всей видимости, на фоне явного снижения мышечного тонуса после ТЭНТ (оценивали по увеличению амплитуды механограммы и снижению фоновой активности мышц) иногда наблюдали увеличение рефлекторных ответов.

Другим фактором, препятствующим однозначно оценивать состояние мышечного тонуса по величине стреч-рефлекса, являлись сопряженные с тонусом изменения параметров пассивных движений. В результате возрастания объема движений или смещения их диапазона в сторону тыльной или подошвенной флексии наблюдали увеличение растяжения определенных групп мышц, что могло приводить к повышению стреч-ответа.

Неодинаковое у различных больных ДЦП соотношение ЭМГ-активности ФМ и ЭМ с на-

личием крайних вариантов — активности только в одной из мышечных групп позволяет говорить о качественно различных проявлениях мышечного тонуса. При этом можно выделить два полярных состояния мышечного тонуса — экстензорного и флексорного. Характерно, что в этих крайних состояниях мышечного тонуса на фоне мощного РнР в ответ на воздействие на мышцу “активного” полуцентра наблюдали либо отсутствие, либо синфазную активность (правда, существенно меньшую по интенсивности) мышцы-антагониста. То есть, говоря другими словами, наблюдали коактивацию мышц-антагонистов. При менее выраженном преобладании активности одного из полуцентров активность в мышцах-антагонистах носила либо реципрокный, либо смешанный коактивационно-реципрокный характер. Следует отметить, что для подавляющего большинства больных ДЦП с повышенным мышечным тонусом характерным было преобладание тонуса ЭМ.

Разнообразие патологических состояний при ДЦП обуславливает широкий диапазон клинических проявлений и вариабельность регистрируемых параметров кинематики пассивных движений и ЭМГ-активности. Это накладывает существенные ограничения на статистический анализ всех обследованных и делает более целесообразным проведение индивидуального сравнительного анализа эффективности ТЭНТ.

Проведенные исследования позволяют констатировать, что ТЭНТ оказывает влияние на состояние мышечного тонуса, амплитуды и параметров пассивных движений в суставах с изменением рефлекторной активности мышц при этом. Тот факт, что преобладающими реакциями у больных ДЦП с повышенным мышечным тонусом были изменения, которые можно трактовать как его снижение, позволяет говорить о положительном эффекте операции. Выявленные изменения сохранялись и в отдаленный период.

Подход, основанный на сочетанной регистрации биомеханических и электромиографических параметров пассивных движений, является достаточно тонким инструментом анализа состояния двигательного аппарата у больных ДЦП, позволяя выделять различные формы проявления патологии мышечной активности даже в клинически однородных группах.

Таким образом, высокая клиническая эффективность ТЭНТ у детей со спастическими формами ДЦП отражает его патогенетическую направленность. Формирование у больных новых двигательных навыков и коррекция патологического двигательного стереотипа, проявляющаяся в уменьшении выраженности спастичности, патологических поз и установок, может быть результатом нормализующего влия-

ния на функциональную активность супраспинальных структур, участвующих в регуляции позного тонуса и произвольных движений.

Выводы. 1. Метод сочетанного исследования рефлекторной активности и биомеханических показателей обеспечивает точную и достоверную объективизацию состояния эффекторного звена двигательного анализатора при ДЦП.

2. У больных со спастическими формами ДЦП наблюдается широкий полиморфизм электромиографической активности и параметров кинематики пассивных движений. Это делает более целесообразным проведение индивидуального сравнительного анализа.

3. Основой клинической эффективности нейротрансплантации у 80% больных со спастическими формами ДЦП является изменение рефлекторной активности мышц и биомеханических показателей, что сопровождается снижением мышечного тонуса, способствуя формированию статомоторных навыков и произвольных движений.

Список литературы

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем.— М.: Медицина, 1975.— 446 с.
2. Бадалян Л.О., Журба Л.Т., Тимонина О.В. Детские церебральные параличи.— К.: Здоров'я, 1988.— 324 с.
3. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электронейромиография.— М.: Медицина, 1986.— 368 с.
4. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности // Акад. мед. наук СССР.— М.: Медицина, 1966.— 349 с.
5. Богданов О.В., Пинчук Д.Ю., Писарькова А.М. Применение метода транскраниальной микрополяризации для снижения выраженности гиперкинезов у больных ДЦП // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова — 1993.— №5.— С. 43—46.
6. Богданов О.В., Пинчук Д.Ю., Чернина Н.С. Результаты лечения двигательных расстройств при тяжелых формах ДЦП приемами функционального биоуправления в амбулаторных условиях // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.— 1987.— №10.— С. 1462—1467.
7. Богданов О.В., Шемякин А.М., Пинчук Д.Ю. Изменение возбудимости спинальных мотонейронов в ходе сеансов ФБУ у больных с различными формами ДЦП // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова — 1993.— №5.— С. 46—49.
8. Верхошанский Ю. Организация сложных двигательных действий спортсменов // Наука в олимпийском спорте.— 1998.— №3.— С. 8—23.
9. Волохов А.А. Развитие мозга ребенка.— Л.: Медицина, 1965.—180 с.
10. Гранит Р. Основы регуляции движений.— М.: Медицина, 1973.—368 с.
11. Карлов В.А. Клиническая неврология и структурно - функциональная организация нервной системы // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова — 1996.— Т.96, №2.— С. 5—8.
12. Левченкова В.Д. О влиянии патоморфологии коркового отдела двигательного анализатора на нарушение двигательных функций у больных с детским церебральным параличом // Тез. докл. науч.- практ. конф.: Лечение нейромоторных нарушений у детей.— Хабаровск, 1990. — С. 76—78.
13. Семенова К.А. Методические рекомендации по применению рабочей классификации ДЦП.— М.: Медицина, 1973.— 20 с.
14. Семенова К.А. Обоснование метода динамической проприоцептивной коррекции для восстановительного лечения больных с резидуальной стадией детского церебрального паралича // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.— 1996.— Т.96, №3— С. 47—50.
15. Семенова К.А., Кесарев В.С., Кривицкая Г.Н. К особенностям патологии коры мозга у детей с перинатальной энцефалопатией и детским церебральным параличом // Журн. невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.— 1984.— №10.— С. 1447—1449.
16. Семенова К.А., Штеренгерц А.Е., Польская В.В. Патогенетическая восстановительная терапия больных ДЦП.— К.:Здоров'я, 1986.— 165 с.
17. Скворцов И.А., Бадалян Л.О. Клиничес-

- кая электронейромиография.— М.: Медицина, 1986.— 367 с.
18. *Скупченко В.В.* Клиника, вопросы патофизиологии и хирургическое лечение экстрапирамидных дискинезий: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.—Куйбышев, 1985.— 32 с.
 19. *Скупченко В.В.* Мозг — движение — синергетика.— Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1989.— 220 с.
 20. *Kavidoff R.A.* Spasticity. The current status of research and treatment / Edd. M.Emre, R.Benecke.— USA, 1989. — P.115 — 124.
 21. *Filloux F.M.* Neuropathophysiology of movement disorders in cerebral palsy // *J. Child. Neurol.*— 1996.— Suppl.1.— S. 5 — 12.
 22. *Helme R.K.* Motor disorders // *Manual of neurologic therapeutics.*— Ed. by M.A.Samuels, 1995.— P. 471 — 505.
 23. *Mazzocchio R., Rossi A.* Are Renshaw cells tonically active in humans? // *J.Physiology.*— 1992.— N 452.— P.110.
 24. *Scrutton K.* The classification of cerebral palsy // *Rev.Med.Child.Neurol.*—1993.— N7.— P.647—648.
- Вплив нейротрансплантації на рефлекторну активність м'язів та пасивні рухи у хворих з спастичними формами дитячого церебрального параліча
- Цимбалюк В.І., Пічкур Л.Д., Пічкур Н.О.*
- Проведено поєднане вивчення рефлекторної активності м'язів та біомеханічних показників у хворих з спастичними формами церебрального параліча до та після трансплантації ембріональної нервової тканини. Такий підхід дозволив оцінити стан ефекторного ланцюга рухового аналізатора. Виявлений поліморфізм електроміографічних показників та параметрів кінематики пасивних рухів робить доцільним проведення індивідуального порівняльного аналізу. У 80% хворих після нейротрансплантації виявлено зміни рефлекторної активності та біомеханічних показників, які супроводжувались зниженням м'язевого тону. Ці зміни носили стійкий характер.
- Influence neurotransplantation on reflex activity muscles and of passive movements at the patients with the spastic form of cerebral palsy
- Tsybaliuk V.I., Pichkour L.K., Pichkour N.A.*
- The reflex activity and the biomechanical changes have been studied in patients with the spastic form of cerebral palsy before and after the fetal neural tissue transplantation. It has been found that combination of these methods can be used for credible evaluation of the condition of efferent arch of neural movements control. Because of broad multiformity of electromyography results of passive movements tests, individual comparative analysis has been applied. Changes in reflex activity and of biomechanical indexes have been found in 80% of patients after the transplantation surgery. These changes were accompanied by the decrease of a muscular tonus. Discovered effects were long lasting.