

УДК 616.833.34-001-053.3:618.5]:615.847-036.8

## Дифференцированная ранняя электростимуляция в реабилитации детей первого года жизни с травматическим повреждением плечевого сплетения в родах

*Яковлева Н. В., Волотовская А. В., Войченко Н. В., Суценья Е. А.*

*Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Реферат.** Рассматривается опыт применения ранней электромиостимуляции в комплексной реабилитации детей с травматическим повреждением периферической нервной системы (плечевого сплетения) в родах. Предложен новый метод реабилитации детей первого года жизни с использованием лабильной электростимуляции.

**Ключевые слова:** родовая травма, акушерский паралич, плечевое сплетение, ранняя электростимуляция, комбинированная физиотерапия.

**Введение.** Родовые травмы периферической нервной системы в виде поражения плечевого сплетения встречаются от 0,06 до 3,5‰, а в некоторых странах до 6,3‰ новорожденных [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Последствия родовой травмы плечевого сплетения относят к тяжелым поражениям опорно-двигательного аппарата у детей [2, 3]. Как правило, страдает функция всей верхней конечности. В большинстве случаев травмируется верхний ствол плечевого сплетения (корешки C5–C6), у трети пациентов встречается комбинированное поражение со средним стволом (корешок C7). Изолированная травма нижнего ствола (корешки C8–Th1) отмечается редко. Тотальный тип повреждения (C5–Th1) в среднем наблюдают в 15 % случаев [7, 3, 4]. В 70–80 % случаев при адекватном лечении и реабилитации отмечается полное восстановление двигательной функции поврежденной конечности в течение первого года жизни.

Факторами, отрицательно влияющими на восстановление движений, навыков самообслуживания у пациентов с родовыми травмами периферической нервной системы, являются в первую очередь двигательные нарушения, развивающиеся в первые дни жизни. Отсутствие или позднее начало, перерывы в лечении могут привести к образованию контрактур, при которых из-за резкой болезненности в области плечевого сустава значительно ограничивается объем активных и пассивных движений, что в свою очередь приводит к укорочению конечности и гипотрофии мышц [3, 7].

Для определения тактики лечения пациентов с такими поражениями пользуются схемой М. А. Иванова, которая предусматривает три стадии течения акушерского паралича. Первая стадия — острый (7–10 дней) и подострый (10–90 дней) периоды, вторая стадия — периоды компенсации (3–12 месяцев) и восстановления (до 3 лет), третья стадия — остаточных явлений от 3 лет до 7 лет. В третьей стадии выделяют степени тяжести: а) легкая степень — ограничение движений конечности с возможным самообслуживанием; б) средняя степень — ограничение движений конечности с ограниченным самообслуживанием; в) тяжелая степень — порочное положение конечности с невозможностью самообслуживания [3, 4].

При первой и второй стадиях лечение, как правило, консервативное и в зависимости от периода направлено на снижение воспалительного синдрома, а в последующем — на предупреждение развития ранних миогенных контрактур. При стадии остаточных явлений лечение более дифференцированное: легкая степень предполагает только консервативное лечение, направленное на разработку и закрепление новых движений пораженной конечности; при средней степени обычно начинают с консервативной терапии в условиях стационара, при необходимости прибегают к оперативным вмешательствам.

Критериями оценки результатов консервативного лечения служат:

- степень восстановления функции руки;
- величина деформации — атрофии, укорочения, искривления;

- рентгенологические изменения;
- неврологический статус.

При отсутствии функции активного сгибания предплечья к 3–4 месяцам жизни показано рассмотрение вопроса о проведении нейрохирургического лечения [4, 7].

Консервативное лечение рассчитано на длительный срок. Даже если в первые месяцы жизни ребенка функция пораженной конечности не восстанавливается, лечение продолжают до 3–7-летнего возраста.

Несмотря на большое количество работ, посвященных применению различных методов физиотерапии, ЛФК при повреждении плечевого сплетения при родах отсутствуют единые подходы к комплексному применению разных методов реабилитации. Многие клиницисты придерживаются принципов отсроченного использования таких эффективных методов физиотерапии, как электростимуляция мышц, лазеротерапия, вибротерапия. С целью разработки оптимального физиотерапевтического комплекса для реабилитации детей с родовыми повреждениями периферической нервной системы (плечевого сплетения) организовано данное исследование.

Объектом исследования являются дети с родовыми травмами периферической нервной системы (плечевого сплетения) на фоне стандартной терапии и с применением комплексных физиотерапевтических воздействий (использовании дифференцированной ранней и лабильной электромиостимуляции).

**Цель работы** — улучшение результатов лечения пациентов с родовыми травмами периферической нервной системы (плечевого сплетения) с применением лабильной электромиостимуляции в максимально ранние сроки.

**Материалы и методы.** В исследование с применением нового метода медицинской реабилитации детей первого года жизни были включены 28 детей до года с верифицированным диагнозом «моноплегия верхней конечности» вследствие травматического повреждения в родах после получения информированного согласия их законного представителя. Из них 11 девочек и 7 мальчиков составили основную группу. В структуре патологии пациентов основной группы преобладали поражения правого плечевого сплетения — 12 случаев. Сопутствующая патология была представлена закрытыми переломами ключицы в стадии консолидации (2 случая) и контрактурами плечевого (5 детей), локтевого (7 детей) и лучезапястного суставов (2 случая). 4 ребенка проходили курс реабилитации на базе УЗ «Минский городской Центр медицинской реабилитации детей с психоневрологическими заболеваниями» и 14 детей — на базе УЗ «Минская областная детская клиническая больница». Контрольная группа детей из 10 человек была сформирована на основе ретроспективного анализа историй болезни детей, проходивших лечение до начала исследований.

Всем детям комплексное лечение и реабилитация проводились на фоне медикаментозной терапии, включавшей в себя ноотропные препараты, нейромедиаторы, витамины группы В.

Метод медицинской реабилитации детей основной группы включал в себя следующие мероприятия.

1. Физиотерапевтические воздействия:

- противовоспалительная терапия в виде воздействия э.п. УВЧ на область проекции плечевого сплетения;
- после курса УВЧ-терапии — бифорез йодистого калия и прозерина или нейромидина;
- электростимуляция ослабленных мышц. Воздействие осуществлялось дифференцированно, в зависимости от типа поражения выбирали различные группы мышц: дельтовидная (по отдельным пучкам), нижняя часть трапецевидной, подостная, реже — большая грудная, бицепс — у детей с проксимальным типом повреждения; трицепс, разгибатели кисти и пальцев, мышцы кисти — при дистальном типе повреждения; при тотальном типе — мышцы плечевого пояса и мышцы верхней конечности;
- лазеротерапия или фототерапия по местным (область травмы или область проекции плечевого сплетения) или сегментарным (шейный отдел позвоночника) методикам;
- теплолечение в виде парафинотерапии;
- водолечение в виде пресных ванн.

2. Массаж.

3. Лечебная физкультура.

4. Иглорефлексотерапия.

Для электростимуляции использовали аппарат «Рефтон-01-ФЛС». Воздействие проводилось по полям, например: 1-й день — 4 поля: трапецевидная мышца, подостная мышца, передняя порция

дельтовидной мышцы, задняя порция дельтовидной мышцы; 2-й день — 4 поля: средняя порция дельтовидной мышцы, бицепс, трицепс, разгибатели пальцев и кисти.

Параметры воздействия также выбирали дифференцированно, в зависимости от тяжести повреждения: режим переменный, род работы II, частота 70 Гц при легкой степени повреждения, 50 Гц при средней и 25 Гц тяжелой степени, глубина модуляции 100 %, посылка/пауза 2/3. Воздействие на поле осуществлялось 2–3 мин с перерывом при нетяжелой степени поражения в 2–3 мин, при легкой — 1–2 мин. На одно поле воздействие осуществлялось 2–3 раза за процедуру. Курс состоял из 10–12 процедур, проводимых ежедневно. У трех пациентов электростимуляция проводилась 2 раза в день, второй раз воздействие осуществлялось на наиболее пострадавшие мышцы (трапецевидная, подостная и разгибатели пальцев и кисти). Сила тока доводилась до получения типичного безболезненного сокращения мышц.






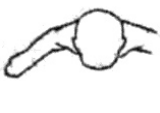
Преимущество использования аппарата «Рефтон-01-ФЛС» заключается в возможности смещения активного точечного электрода при поиске оптимального ответа с двигательной точки, а также в стимулировании максимального количества заинтересованных мышечных волокон во время процедуры, т. е. аппарат обеспечивает проведение лабильной электростимуляции. Использование точечного электрода позволило начинать стимуляцию пораженных мышц в более ранние сроки (с 10–14 дней жизни ребенка), а расположение пассивного электрода на сегментарной зоне — расширять поля воздействия.

Пациенты контрольной группы получали ежедневно УВЧ-терапию или парафино-озокеритовые аппликации на область плечевого сплетения, ИРТ и массаж на рефлекторно-сегментарные зоны, а также СМТ-стимуляцию по стандартной методике на 3 поля с 3-месячного возраста. Электроды для процедуры использовали глазничные с обязательной фиксацией эластичными бинтами на каждом поле. Поля для электростимуляции: 1-е поле — надостная мышца — латеральное брюшко дельтовидной мышцы; 2-е поле — латеральное брюшко дельтовидной мышцы — передняя зубчатая мышца; 3-е поле — латеральное брюшко дельтовидной мышцы — трехглавая мышца плеча.







Для унификации анализа динамики процесса восстановления в индивидуальный осмотр включили модифицированный тест Mallet [4]. Этот простой и широко применяемый тест среди врачей-хирургов для оценки мышечной активности в конечности по пяти наиболее физиологичным движениям до и после реконструктивных операций можно использовать и в практической реабилитации. В первую очередь этот тест отражает движения в плечевом и локтевом суставах, что позволяет использовать его для визуализации динамики процесса восстановления движений в паретичной конечности через контрольные промежутки времени.

Тест оценивает пять наиболее показательных движений: отведение руки в сторону, наружную ротацию плеча, заведение руки за голову, заведение руки за спину и касание носа (таблица 1). В зависимости от угла и легкости (возможности) выполнения каждое движение градируется по пяти ступеням. Первая ступень показывает полную невозможность выполнения теста, пятая — полный объем движения в суставе.

Таблица 1 — Оценка движений в конечности по тесту Mallet

Движение	Оценка, баллы/ступени				
	I ступень, 1 балл	II ступень, 2 балла	III ступень, 3 балла	IV ступень, 4 балла	V ступень, 5 баллов
Отведение руки	Невозможно	 <math>< 30^\circ</math>	 <math>30^\circ - 90^\circ</math>	 <math>> 90^\circ</math>	Полный объем
Наружная ротация плеча	Невозможно	 <math>0^\circ</math>	 <math>< 20^\circ</math>	 <math>> 20^\circ</math>	Полный объем

Окончание табл. 1

Движение	Оценка, баллы/степени				
	I степень, 1 балл	II степень, 2 балла	III степень, 3 балла	IV степень, 4 балла	V степень, 5 баллов
Заведение руки за голову	Невозможно	 Очень ограничено	 Трудно	 Легко	Полный объем
Заведение руки за спину	Невозможно	 Незначительная амплитуда	 Касание поясницы на уровне S1	 Касание позвоночника на уровне Th12	Полный объем, симметрично
Дотронуться до носа	Невозможно	 Поза «трубача»	 Ограниченная поза «трубача»	 Отведение локтя >40°	Полный объем, симметрично

Мы предложили добавить баллы для оценки каждой степени теста, сумма которых позволяет оценить двигательную функцию конечности в целом. Так, пациент, выполняющий движения первой степени, получает 1 балл за каждое выполненное движение. Движения второй степени оцениваются в 2 балла, движения третьей степени оцениваются в три балла каждое. Если ребенок выполняет все движения четвертой степени, то общая сумма баллов будет составлять 20 баллов. Ребенок, выполняющий все движения пятой степени, набирает 25 баллов. Поскольку рост ребенка и его функциональные возможности развиваются нелинейно, то целевой суммой баллов можно считать 20 баллов и более. Такая сумма баллов позволяет расценивать тест Mallet как свидетельство легкой степени тяжести двигательных расстройств.

Тест Mallet оценивался у детей с 6–7 месяцев жизни, когда появлялась возможность контакта с ребенком. Оценка теста Mallet проведена только у 14 детей основной группы.

Объем движений в суставах измерялся с помощью угломера, кроме того на базе Минского городского центра реабилитации детей с психоневрологическими заболеваниями для определения объема движения в суставах применили программное приложение к тренажеру с биологической обратной связью Pablo. Измерение окружности суставов и длину конечностей проводили сантиметровой лентой.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью программы Statistica 6.0. Для оценки распределения применяли критерий Колмогорова – Смирнова. Значения показателей представлены в виде среднего и стандартного отклонения ( $M \pm m$ ) при нормальном распределении или в виде медианы и 25-го и 75-го квартилей ( $Me [Q_{25\%}; Q_{75\%}]$ ) — при отличном от нормального. Использовали непараметрические статистические методы. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Переносимость физиотерапевтических процедур оценивали по поведению ребенка и мнению законного представителя.

**Результаты и их обсуждение.** После курса проведенного комплекса реабилитационных мероприятий у детей с вялыми парезами верхних конечностей вследствие повреждения в родах плечевого сплетения улучшение отмечено у 100 % обследуемых.

У пациентов отмечалось улучшение моторики, манипуляционных функций пораженной конечности, положительная динамика в неврологическом статусе в виде оживления сухожильно-периос-

тальных рефлексов с пораженной руки, повышения мышечного тонуса и уменьшения степени гипотрофии мышц.

Объем паретичной конечности у 9 детей основной группы к концу курсового лечения увеличился на 0,5–0,7 см в области плеча и на 0,4–0,5 см в области предплечья.

Длина конечности без динамических изменений осталась у всех пациентов как контрольной, так основной групп.

Наблюдалась положительная динамика в виде увеличения объема активных и пассивных движений в обеих группах после курса реабилитации. При этом у детей основной группы объем движений в плечевом и локтевом суставах при активном отведении плечевого сустава, а также активном и пассивном сгибании локтевого сустава после курса реабилитации предложенным нами методом оказался большим по сравнению с контрольной при  $p < 0,05$  (таблица 2).

Таблица 2 — Показатели углометрии у детей первого года жизни до и после курса реабилитации, °

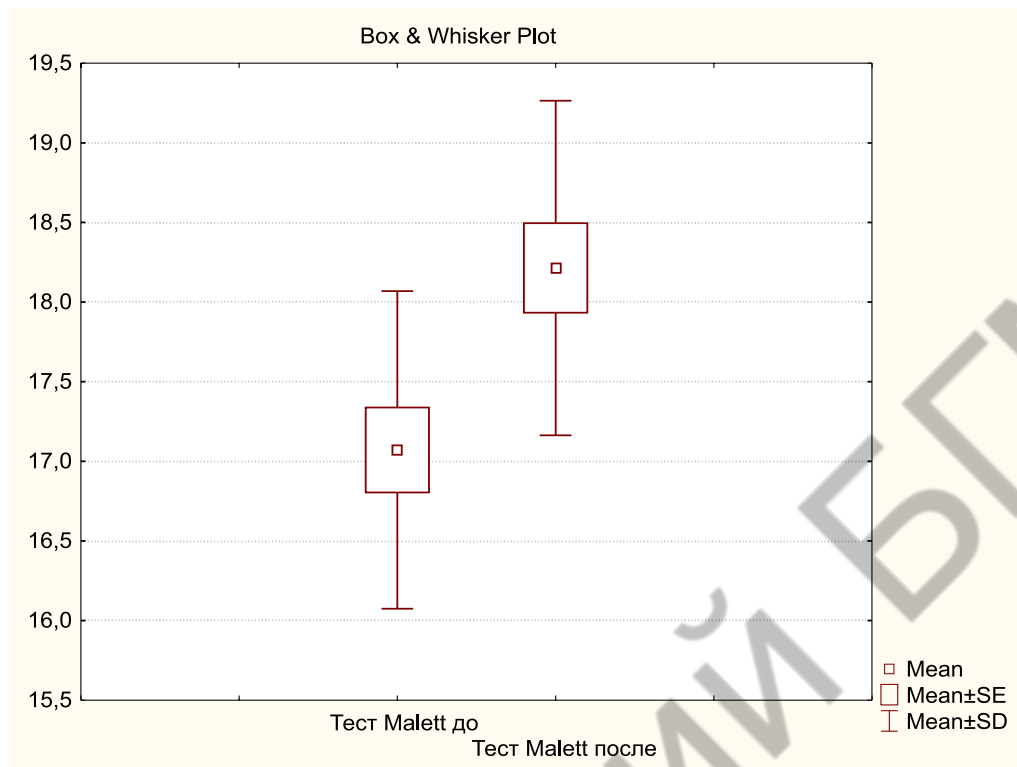
Движения	Контрольная группа $n = 10$		Основная группа $n = 18$	
	До курса реабилитации	После курса реабилитации	До курса реабилитации	После курса реабилитации
Сгибание в плечевом суставе:				
активное	85,0 [65,0; 120,0]	110,0 [90,0; 150,0]*	85,0 [50,0; 110,0]	110,0 [95,0; 140,0]*
пассивное	85,0 [65,0; 120,0]	150,0 [150,0; 170,0]*	85,0 [50,0; 110,0]	180,0 [160,0; 180,0]*
Разгибание в плечевом суставе:				
активное	10,0 [5,0; 10,0]	17,5 [15,0; 25,0]*	10,0 [5,0; 20,0]	25,0 [15,0; 30,0]*
пассивное	10,0 [5,0; 10,0]	20,0 [20,0; 20,0]*	10,0 [5,0; 10,0]	27,5 [20,0; 35,0]*
Отведение в плечевом суставе:				
активное	65,0 [40,0; 90,0]	85,0 [60,0; 90,0]*	77,5 [30,0; 90,0]	105,0 [90,0; 145,0]**
пассивное	25,0 [20,0; 90,0]	120,0 [110,0; 160,0]*	77,5 [30,0; 90,0]	175,0 [120,0; 180,0]*
Сгибание в локтевом суставе:				
активное	30,0 [20,0; 40,0]	38,5 [30,0; 42,0]*	40,0 [20,0; 45,0]	45,0 [45,0; 47,0]**
пассивное	35,0 [20,0; 40,0]	40,0 [40,0; 45,0]*	37,50 [20,0; 50,0]	65,0 [50,0; 80,0]**
Разгибание в локтевом суставе:				
активное	140,0 [120,0; 150,0]	170,0 [150,0; 170,0]*	155,0 [140,0; 165,0]	170,0 [170,0; 180,0]*
пассивное	140,0 [120,0; 150,0]	162,5 [150,0; 175,0]*	155,0 [140,0; 165,0]	177,5 [170,0; 180,0]*

\* При  $p < 0,05$  в сравнении с результатами до реабилитации.

\*\* При  $p < 0,05$  по сравнению с результатами контрольной группы.

Тест Mallet применялся для оценки движений в плечевом и локтевом суставах только в основной группе до и после курса реабилитации. Нами отмечена положительная динамика в виде увеличения с  $17,07 \pm 0,27$  баллов до  $18,21 \pm 0,28$  баллов при статистической достоверности  $p < 0,05$  (рисунки 1).

При оценке теста Mallet отмечено у 3 детей переход на одну ступень выше при оценке отведения руки и заведения за голову, у 4 детей переход на одну ступень при исследовании наружной ротации плеча, у 2 детей отмечен переход на одну ступень выше только при отведении руки, у одного ребенка повышение на 1 ступень при оценке дотрагивания до носа, у 3 детей повышение на одну ступень при оценке движения заведения руки за голову, у одного ребенка изменений не наблюдали.



**Рисунок 1 — Динамика теста Mallet в основной группе до и после курса реабилитации, баллы**

В методике проведения СМТ-стимуляции у детей основной группы отпадала необходимость перемещения активных электродов с последующей фиксацией, кроме того, точечный электрод способствовал более локальному (целевому) воздействию на заинтересованные мышцы. Следует отметить, что положительная динамика показателей наблюдалась как в основной, так и в контрольной группе после реабилитационных физиотерапевтических воздействий. При этом статистически значимо улучшились показатели объема движения при активном отведении плечевого сустава, активном и пассивном сгибании локтевого сустава у детей основной группы после реабилитационных мероприятий, включавших раннюю и лабильную электростимуляцию.

Следует так же отметить, что все законные представители детей основной группы оценили переносимость проведенного комплекса физиопроцедур как отличную и хорошую. Побочных явлений при проведении комплексной физиотерапии выявлено не было.

**Заключение.** Показано, что ранние сроки начала электростимуляции (с первых месяцев жизни) позволяют повысить эффективность консервативного лечения пациентов. Включение в процедуры электростимуляции лабильной методики со смещением точечного электрода по волокнам стимулируемых мышц обеспечивает расширенный охват стимулируемых зон, большую вовлеченность в процедуру сегментарного отдела спинного мозга, возможность более качественного выполнения процедуры (у детей в первом полугодии жизни вследствие малого размера мышц расположение обоих электродов на мышце практически невозможно).

В результате изучения влияния применения комплексных физиотерапевтических воздействий с применением ранней электростимуляции на характер и течение посттравматического процесса, данные клинко-инструментальных методов диагностики, клиническую симптоматику пациентов выявлено, что использование предлагаемого метода реабилитации у детей с родовыми травмами периферической нервной системы (плечевого сплетения) способствует более выраженному восстановлению функциональной способности, увеличению объема движений в пораженных конечностях, обладает хорошей переносимостью.

### Литература

1. Евтушенко, С. К. Родовые травмы нервной системы / С. К. Евтушенко, Т. М. Морозова. // Неврология. — 2011. — № 373. — С. 45–62.

2. Наумочкина, Н. А. Родовые вялые параличи верхних конечностей у детей / А. Г. Баиндурашвили, Н. А. Наумочкина, Н. А. Овсянкин // Травматология и ортопедия России. — 2011. — № 2(60). — С. 171–178.

3. Наумочкина, Н. А. Консервативное лечение пациентов с акушерским параличом верхней конечности / Н. А. Наумочкина, Н. А. Овсянкин // Травматология и ортопедия России. — 2011. — № 4. — С. 83–88.

4. Роль электронейромиографии в оценке прогноза восстановления у детей с акушерским повреждением плечевого сплетения в практике специализированного центра / М. Л. Новиков [и др.] // Нервно-мышечные болезни. — 2014. — № 4. — С. 20–31.

5. Obstetric brachial plexus palsy: a prospective, population-based study of incidence, recovery and residual impairment at 18 months of age / A. L. Lagerkvist [et al.] // *Developmental Medicine & Child Neurology*. — 2010. — № 52. — P. 529–534.

6. Obstetric brachial plexus palsy: incidence, monitoring of progress and prognostic factors / G. Vaquero [et al.] // *Revistadeneurologia*. — 2017. — № 65. — P. 19.

7. Рекомендательный протокол оказания медицинской помощи при родовой травме плечевого сплетения у детей первых месяцев жизни / И. А. Крюкова [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная медицина. — 2016. — Т. 4, № 1. — С. 72–76.

## **Differentiated early electrostimulation in rehabilitation of children of the first year of life with traumatic injury of the shoulder panel in labor**

*Yuakovleva N. V., Volotovskaya A. V., Voichenko N. V., Sushchenia E. A.*

*State Educational Institution «The Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education»,  
Minsk, Republic of Belarus*

The experience of the use of early electromyostimulation in the complex rehabilitation of children with traumatic damage to the peripheral nervous system (brachial plexus) during childbirth is considered. A new method of rehabilitation of children of the first year of life using labile electrical stimulation has been proposed.

**Keywords:** childbirth injury, obstetric paralysis, brachial plexus, early electrical stimulation, combined physiotherapy.

*Поступила 23.10.2020*