

КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ПРИ УДЛИНЕНИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ДИСТРАКЦИОННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Т.С. Винокурова, Ю.Е. Гаркавенко, А.В. Брытов

*Федеральное государственное учреждение
«Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера
Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи»,
директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили
Санкт-Петербург*

Изучено влияние удлинения бедренной кости на большеберцовый нерв у детей с последствиями гематогенного остеомиелита бедра. Замечено, что удлинение бедренной кости не влияет на функцию большеберцового нерва. Удлинение конечности более чем на 7 см требует электроневрологического и миографического мониторинга для выявления субклинических симптомов и корректирования дальнейшей процедуры.

An effect of the femoral lengthening on the tibial nerve in children with sequelae of hematogenous osteomyelitis of the femur was studied. It was noted that the femur lengthening has not affected the function of the tibial nerve. A lengthening of a limb by more than 7 cm demands an electroneurologic and myographic monitoring to detect subclinical signs and to correct the further procedure.

Введение

В современной литературе имеются данные о функциональном состоянии периферической нервной системы пациентов при восстановлении длины нижней конечности методом дистракционного остеосинтеза. Но в основном они касаются больных с системной и врожденной патологией, одним из проявлений которой является укорочение нижней конечности [3, 4, 5].

Работы, анализирующие влияние удлинения пораженного сегмента нижней конечности на периферическую нервную систему у детей с последствиями острого гематогенного остеомиелита, в доступной нам литературе не представлены. Вместе с тем, анатомо-функциональное состояние пораженного сегмента конечности при данной патологии отличается выраженными рубцовыми изменениями со стороны мягких тканей, что может оказать отрицательное воздействие на периферические нервные стволы в процессе дистракционного остеосинтеза.

Целью исследования было изучение влияния процесса дистракции на периферические нервные волокна удлиняемой конечности у пациентов с последствиями острого гематогенного остеомиелита.

Материал и методы

До и в различные сроки после восстановления длины нижней конечности обследованы 25 детей: 13 мальчиков и 12 – девочек, в возрасте от 13 до 18 лет с последствиями острого гематогенного остеомиелита проксимального (19) и дистального (2) метаэпифизов бедренной кости, а также проксимального метаэпифиза большеберцовой (2) кости. У 2 детей имело место поражение бедренной и большеберцовой костей. Восстановление длины конечности на величину от 4 до 33 см проводили путем удлинения бедра спице-стержневым аппаратом, а голени – аппаратом Илизарова в ручном режиме со среднесуточным темпом дистракции 1 мм в сутки за 4 приема.

С помощью стимуляционной электронейромиографии (ЭНМГ) оценивали функциональное состояние большеберцовой ветви седалищного нерва (обследовано 50 нервных стволов).

Методика исследования моторного ответа мышцы (М-ответа) и скорости распространения возбуждения (СРВ) по периферическим нервам является наиболее распространенной и позволяет оценить состояние нерва на различных его участках, судить о характере (аксональном или демиелинизирующем) и степени выраженности его поражения.

Исследование выполняли с помощью накожных электродов по общепринятой методике [1] с

¹ Норма 4-6 мА

применением компьютерного комплекса «Нейро МВП» компании «Нейрософт» (г. Иваново, 2005).

Стимуляцию проводили прямоугольными импульсами длительностью 0,2 мс и частотой 1 Гц, постепенно увеличивая силу тока до тех пор, пока амплитуда М-ответа не переставала нарастать. Для объективной оценки амплитудно-скоростных показателей использовали супрамаксимальное раздражение, которое превышало максимальное на 25-30%.

При анализе результатов исследования учитывали следующие показатели: порог раздражения (мА),¹ амплитуду М-ответа (мВ) от изолинии до негативного пика, допустимое минимальное значение которого в норме соответствует 3 мВ, оценивали форму и полифазность М-ответа, а также его латентность.

Известно, что у здорового человека минимальное допустимое значение СРВ по нервам нижней конечности составляет от 40 до 60 м/с [1,2]. СРВ по двигательным волокнам большеберцового нерва рассчитывали по формуле: $СРВ_m = S / T_p - T_d$, где

S – расстояние между точками стимуляции в миллиметрах (мм);

T_p – латентность М-ответа при проксимальной стимуляции (мс);

T_d – латентность М-ответа при дистальной стимуляции (мс);

Степень нарушения проводимости по большеберцовому нерву расценивали как легкую (I) при снижении амплитуды М-ответа менее чем на 20%, среднюю (II) при снижении амплитуды М-ответа на 20-40% и тяжелую (III) при снижении амплитуды М-ответа более чем на 40%. Полученные результаты сопоставляли с аналогичными данными непораженной нижней конечности. Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью программы Microsoft Excel 2000.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов ЭНМГ исследования показал, что СРВ по большеберцовым нервам пораженной и непораженной конечностей до оперативного лечения различий не имела (табл.1).

Амплитуды М-ответов с проксимальной и дистальной точек стимуляции нервов пораженной и непораженной конечностей также не имели достоверных отличий. Порог раздражения на пораженной и непораженной конечностях составлял соответственно $5,72 \pm 0,5$ мА и $5,58 \pm 0,49$ мА и был в пределах нормативных показателей. При этом у 28,5% пациентов были зарегистрированы высокоамплитудные М-ответы на пораженной конечности как с дистальной, так и проксимальной точек стимуляции соответственно равные $16,1 \pm 2,2$ мВ и $16,4 \pm 2,3$ мВ. Нарушения СРВ по моторным волокнам большеберцового нерва у этих пациентов выявлено не было. По данным литературы подобные изменения могут быть обусловлены структурными и функциональными нарушениями возбудимости мотонейронов передних рогов спинного мозга [6] (рис.1).

У 15 % больных амплитуда М-ответа на уровне подколенной ямки была снижена в среднем на 33% с изменением формы ответа и полифазности, что было расценено как блок аксональной проводимости II степени. СРВ при этом не отличалась от нормативной.

При выполнении контрольного обследования в послеоперационном периоде пациенты были разделены на 4 группы с учетом величины удлинения пораженной нижней конечности. В 1 группу были включены дети, которым удлинение конечности было проведено на величину 4-6 см (33,3%), во 2 – пациенты с величиной удлинения 7-11 см (33,3%), в 3 – 12-17 см (20%) и 4 – 18-33 см (13,4%)².

Сравнительный анализ отдаленных результатов исследования показал, что СРВ по моторным волокнам большеберцового нерва по сравнению с исходными данными существенно не изменилась ($p > 0,05$) (табл. 2).

Пороги раздражения нерва оставались на исходных величинах, а средние показатели амплитуды М-ответа практически не отличались от исходных данных. При этом у пациентов с высокоамплитудными М-ответами (28,5%) после удлинения нижней конечности изучаемые показатели существенно не различались между собой.

Таблица 1

Нейрофизиологические показатели функционального состояния большеберцовых нервов у детей с последствиями острого гематогенного остеомиелита до удлинения нижней конечности

Сторона	Амплитуда М-ответа (мВ)		СРВ (м/с)
	Точки стимуляции нерва		
	Дистальная	Проксимальная	
Пораженная	7,8±1,5	8,0±1,4	53,5±1,17
Непораженная	7,0±1,09	7,6±1,4	54,5±1,81

$p < 0,05$

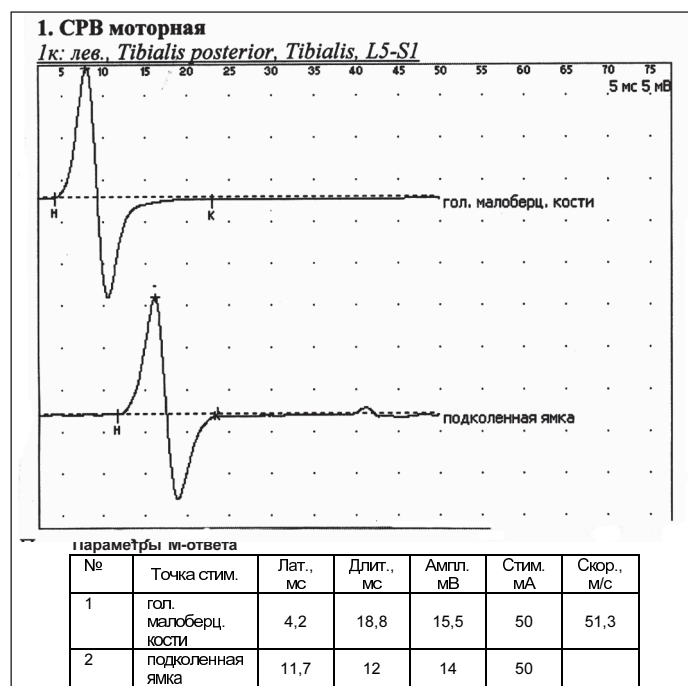


Рис.1. Электронеумиограмма больного Ф., 17 лет, с последствиями острого гематогенного остеомиелита проксимального метаэпифиза левой бедренной кости до удлинения бедра. СРВ в пределах нормы. М-ответы увеличены в 2 раза и в проксимальной, и в дистальной точках стимуляции: полученные результаты могут свидетельствовать о дисплазии на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Таблица 2

Нейрофизиологические показатели функционального состояния
 большеберцовых нервов у детей с последствиями острого
 гематогенного остеомиелита
 после удлинения пораженного бедра

Группа сравнения	Амплитуда М-ответа (мВ)		СРВ (мс)
	Точки стимуляции нерва		
	Дистальная	Проксимальная	
1	8,57±1,0	9,0±1,4	48,7±2,9
2	8,64±0,97	7,3±2,1	49,3±3,2
3	8,51±2,9	7,4±2,8	47,4±5,0
4	9,6±3,1	9,4±3,2	47,9±6,0

$p < 0,05$

Несмотря на то, что у пациентов 2 и 3 групп наблюдалось умеренное снижение М-ответов на уровне подколенной ямки по отношению к амплитуде М-ответов на уровне голеностопного сустава, эти данные укладывались в пределы физиологических отклонений (на 16% и 15% соответственно) и не рассматривались как патологические ($p > 0,05$) (табл.3).

Вместе с тем, необходимо отметить, что у 15% больных указанных групп был зарегистрирован блок аксональной проводимости II степени на уровне проксимальной точки стимуляции нерва (рис.2). Однако в ближайшие сроки после сня-

тия дистракционного аппарата клинические проявления раздражения большеберцового нерва не наблюдались.

У подростков, включенных в 4 группу, удлинение нижней конечности было проведено за несколько этапов лечения, и у 2 больных во время удлинения также было зарегистрировано нарушение проводимости по моторным волокнам большеберцового нерва с блоком аксональной проводимости II степени. Через 5-10 лет после оперативного лечения указанные нарушения у пациентов не регистрировались, что подтверждает клиническое наблюдение (рис.3).

² Удлинение нижней конечности пациентам 4 группы проведено за несколько этапов.

Таблица 3

Сравнительная характеристика нейрофизиологических показателей функционального состояния большеберцовых нервов у детей с последствиями острого гематогенного остеомиелита до и после удлинения пораженного бедра

Группа сравнения	Амплитуда М-ответа (мВ)				СРВ (мс)	
	Точки стимуляции нерва				До	После
	Дистальная		Проксимальная			
	До	После	До	После		
1	7,8±1,5	8,57±1,0	8,0±1,4	9,0±1,4	53,5±1,17	48,7±2,9
2		8,64±0,97		7,3±2,1		49,3±3,2
3		8,51±2,9		7,4±2,8		47,4±5,0
4		9,6±3,1		9,4±3,2		47,9±6,0

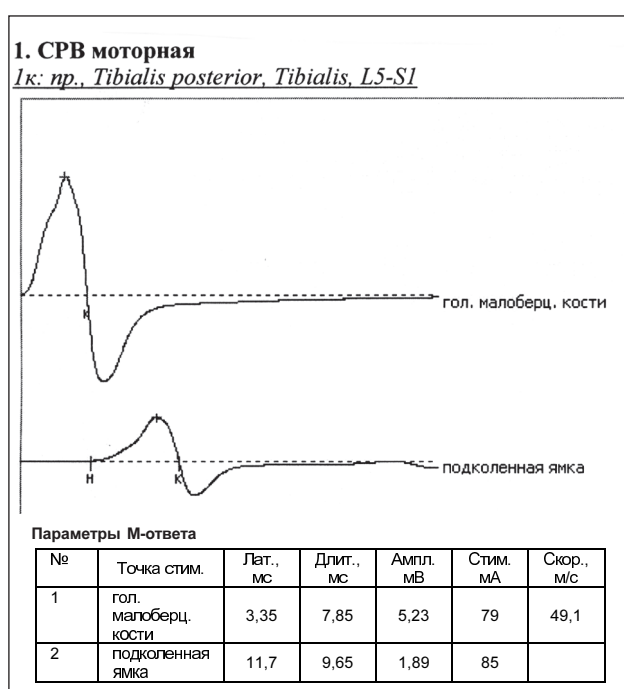


Рис.2. Электронеиомиограмма больной Е., 18 лет, с последствиями острого гематогенного остеомиелита проксимального метаэпифиза правой бедренной кости через 1 месяц после удлинения бедра на 9 см. СРВ в пределах нормы. М-ответ на уровне подколенной ямки снижен по отношению к норме на 30%, что было расценено как блок проведения II степени по аксональному типу.

Выводы

1. Показатели функционального состояния периферических нервов пораженной нижней конечности у детей с последствиями острого гематогенного остеомиелита бедренной кости не отличаются от аналогичных показателей неповрежденной нижней конечности и находятся в пределах возрастной нормы.

2. Восстановление длины нижней конечности за счет удлинения бедра не оказывает существенного отрицательного влияния на функцио-

нальное состояние периферических нервных стволов пораженной нижней конечности.

3. Удлинение нижней конечности, в том числе этапное, на величину, превышающую 7 см, требует проведения электрофизиологического контроля за функциональными изменениями со стороны периферической нервной системы с целью выявления субклинических нарушений проводимости и предупреждения неврологических осложнений.

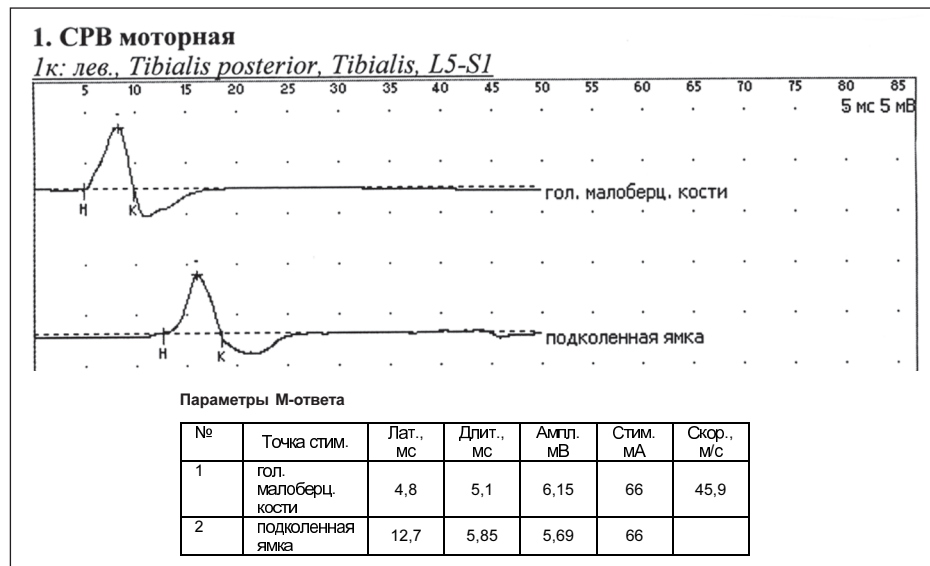


Рис. 3. Электронеуромиограмма больной С., 28 лет, с последствиями острого гематогенного остеомиелита проксимального метаэпифиза правой бедренной кости через 8 лет после удлинения правой нижней конечности на 22 см. СРВ в пределах нормы. Амплитуды М-ответов в проксимальной и дистальной точках стимуляции не отличаются от нормативных данных.

4. Выявление указанных нарушений требует изменения дискретности distraction или ее временного прекращения и проведения курса восстановительной терапии.

Литература

- Гехт, Б.М. Электромиография в диагностике нервномышечных заболеваний / Б.М. Гехт, Л.Ф. Касаткина, М.И. Самойлов, А.Г. Санадзе. — Таганрог: Изд-во Таганрогского госуд. радиотехн. университета, 1997. — 367 с.
- Николаев, С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. — Иваново: Изд-во Иван. гос. мед. академии, 2003. — 264 с.
- Попков, А.В. Иннервационные расстройства при удлинении плеча у больных с ахондроплазией / А.В. Попков, А.П. Шеин, О.В. Климов // Гений ортопедии. — 1997. — № 1. — С. 33-36.
- Средства и способы контроля, коррекции и прогнозирования функционального состояния центральных и периферических структур двигательного аппарата в условиях чрескостного distractionного остеосинтеза по Илизарову / А.П. Шеин [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 1994. - № 2. — С. 100-106.
- Шеин, А.П. Анализ механизмов возникновения невропатий в условиях билочального distractionного остеосинтеза на модели удлинения бедра у больных с врожденной асимметрией в длине нижних конечностей / А.П. Шеин, Г.А. Криворучко, С.А. Аборин // Гений ортопедии. — 2001. - № 4. — С. 22-25.
- Щекутьев, Г.А. Нейрофизиологические исследования в клинике / Г.А. Щекутьев. — М.: «Антидор», 2001. — 232 с.
- Электрофизиологические признаки реконструктивных изменений в сенсомоторных структурах удлиняемой конечности / А.П. Шеин [и др.] // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. — Екатеринбург, 1997.-С. 209-215.