

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ

И.Ю. Клычкова, Т.С. Винокурова, И.А. Гусева

ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России, директор – член-кор. РАМН, д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили Санкт-Петербург

Цель – комплексная оценка состояния нервно-мышечного аппарата у различных возрастных групп детей с врожденной косолапостью до и после оперативного лечения.

Материал и методы. Обследованы 80 пациентов (23 девочки и 57 мальчиков) с врожденной косолапостью средней и тяжелой степеней в возрасте от рождения до 18 лет. В 46% наблюдений отмечалось двухстороннее поражение, в 54% – одностороннее. Всем пациентам, получавшим оперативное лечение, была проведена сухожильно-мышечная пластика по Штурму-Зацепину в модификации института им. Г.И. Турнера. Отдаленные результаты оперативного лечения исследованы в сроки от 1 до 5 лет. Нейрофизиологические исследования осуществлялись на многоканальном компьютерном комплексе «Нейро-МВП-4» (Россия). Сократительная способность большеберцовой, икроножной и малоберцовых мышц голени оценивалась методом глобальной электромиографии (ЭМГ) на пораженной и здоровой сторонах. Для получения показателей возрастной нормы электрогенеза проведены идентичные исследования у 30 испытуемых в каждой возрастной группе без патологии нижних конечностей.

Результаты. У пациентов с врожденной косолапостью имеются значительные нарушения функционального состояния нервно-мышечного аппарата голени. Анализ результатов ЭМГ у пациентов, поступивших на консервативное лечение (1 группа), показал, что при односторонней патологии на стороне поражения отмечается снижение электрической активности мышц голени. При билатеральном поражении отмечается симметричное снижение электрогенеза исследованных мышц по сравнению с возрастной нормой. Имеются количественные и качественные изменения электрогенеза, которые характеризуются вторичными изменениями в мышцах на фоне сегментарных нарушений. После операционного вмешательства у больных от рождения до 3 лет прослеживается положительная динамика функционального состояния нервно-мышечного аппарата голени, что позволяет рекомендовать оперативное лечение врожденной косолапости до трехлетнего возраста. Выявленные нарушения проведения по моторным волокнам малоберцового нерва у детей с врожденной косолапостью требуют постоянного неврологического наблюдения до и после хирургического вмешательства.

Ключевые слова: врожденная косолапость, нервно-мышечный аппарат, электрофизиологическое исследование.

ELECTROPHYSIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF EFFICACY OF CONGENITAL CLUBFOOT SURGICAL TREATMENT

I.Yu. Klychkova, T.S. Vinokurova, I.A. Guseva

Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics St. Petersburg

Purpose – a complex assessment of the neuromuscular apparatus in different age groups of children with congenital clubfoot before and after surgery.

Material and methods. The study included 80 patients (23 girls and 57 boys) with moderate and severe congenital clubfoot between the ages of 0 to 18 years. In 46% of patients a bilateral lesion was noted, in 54% – unilateral. All patients who received surgical treatment tendon-muscle plasty by the Sturm-Zatsepin method, modified in the Turner Institute, were carried out. Long-term results of surgical treatment were investigated in terms of 1 to 5 years. Neurophysiological studies were carried out on a multi-channel computer complex "Neuro-MEP-4" (Russia). Contractive ability of the tibial, peroneal, and gastrocnemius muscles of lower leg was assessed by global electromyography (EMG) for the affected and healthy sides. In order to receive the normal age indexes of electrogenesis the identical study was conducted in 30 subjects in each age group without pathology of the lower extremities.

Results. Significant abnormalities of the functional state of the neuro-muscular system in shin were revealed in patients with congenital clubfoot. The analysis of the EMG results in patients admitted for conservative treatment (group 1) showed that in unilateral disease there is a decrease of electrical activity of leg muscles on the affected side. If bilateral symmetrical lesions observed decreasing of muscle electrogenesis were noted compared with the age norm. There are quantitative and qualitative changes in electrogenesis, which are characterized by secondary changes in the muscles on the background of segmental abnormalities. After surgical intervention in patients 0–3 years the positive dynamics of the neuro-muscular functional state of the shin was achieved, which allows to recommend surgical treatment of congenital clubfoot in children in age till three years. Revealed violations of the conductivity on the peroneal nerve motor fibers in children with congenital clubfoot require constant neurological monitoring before and after surgery.

Key words: congenital clubfoot, neuro-muscular system, electrophysiological study.

Введение

Изменения костно-суставного аппарата при врожденной косолапости у детей – неоднократно изученный многими авторами вопрос. Состояние нервно-мышечного аппарата нижних конечностей при данной патологии остается малоизученным. Встречающееся рецидивирующее течение этого заболевания при однотипном хирургическом лечении позволяет предположить значимые изменения со стороны нервно-мышечной системы. В современной литературе встречается лишь характеристика нормативных показателей электрогенеза мышц голени, проводимости по периферическим нервам нижних конечностей [2, 3, 6], а комплексной оценки нервно-мышечного аппарата при врожденной косолапости с оценкой степени изменений в зависимости от тяжести клинических проявлений, а также с динамикой в возрастном аспекте нами найдено не было.

Цель исследования – дать комплексную оценку состояния нервно-мышечного аппарата у различных возрастных групп детей с врожденной косолапостью до и после оперативного лечения.

Материал и методы

Нами обследовано 80 пациентов (23 девочки и 57 мальчиков) с врожденной косолапостью средней и тяжелой степеней в возрасте от рождения до 18 лет. В 46% наблюдений отмечалось двухстороннее поражение, в 54% – одностороннее. Всем пациентам, получавшим оперативное лечение, была проведена сухожильно-мышечная пластика по Штурму – Зацепину в модификации, разработанной в НИДОИ им. Г.И. Турнера. Отдаленные результаты оперативного лечения исследованы в сроки от 1 до 5 лет. Нейрофизиологические исследования осуществлялись на многоканальном компьютерном комплексе «Нейро-МВП-4» (Россия). Сократительная способность большеберцовой,

икроножной и малоберцовых мышц голени на пораженной и здоровой сторонах оценивалась методом глобальной электромиографии (ЭМГ).

Следует обратить внимание, что у детей в возрасте до 3 лет исследование проводилось по пассивным тестам, у остальных детей – в изометрическом режиме.

Стимуляционная электромиография (ЭНМГ) малоберцовых нервов билатерально позволила оценить состояние моторных и сенсорных волокон периферических нервов нижних конечностей, характеризовать регуляцию активности мотонейронов на сегментарном уровне.

Все обследованные пациенты были разделены на 3 группы:

1-я группа: пациенты, получавшие консервативное лечение (28 детей):

А – 0–3 лет (18)

Б – 3–7 лет (10);

2-я группа: пациенты с рецидивирующей косолапостью (27):

А – 7–13 лет (15)

Б – 13–18 лет (12);

3-я группа: пациенты после оперативного лечения с полным устранением деформации стопы (25).

Для получения показателей возрастной нормы электрогенеза нами были проведены идентичные исследования у 30 испытуемых без патологии нижних конечностей в каждой возрастной группе.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов ЭМГ у пациентов 1-й группы показал, что при односторонней патологии на стороне поражения имеется достоверное снижение электроактивности мышц голени. При билатеральном поражении отмечается симметричное снижение электрогенеза исследованных мышц по сравнению с возрастной нормой (табл. 1).

Таблица 1

Особенности показателей амплитуды электрогенеза мышц голени у пациентов с врожденной косолапостью на консервативном лечении ($M \pm m$)

Мышца	Группа обследованных						% прироста относительно группы 1А	
	1А			1Б			Норма	Врожденная косолапость
	Электрическая активность, мкВ	% снижения	Врожденная косолапость	Электрическая активность, мкВ	% снижения	Врожденная косолапость		
Норма	Норма			Норма				
Большеберцовая	308,2±15,2	225,9±14,6***	27	425,0±51,7	242,2±33,3**	43	37,9	7,2**
Икроножная	208,0±14,6	198,6±14,8	5	345,0±50,4	210,6±30,0*	39	65,9	6**
Малоберцовая	182,1±12,0	168,8±12,0	8	243,5±30,5	173,0±22,2	29	33,7	2,5**

Примечание: различия относительно нормы статистически достоверны * – при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$.

Нарушения структуры электрогенеза в 79% наблюдений характеризовались урежением паттерна, гиперсинхронизацией потенциалов действия (ПД). Наиболее выраженные изменения регистрировались в икроножных и большеберцовых мышцах. В 21% наблюдений отмечалась «пачечная» активность электрогенеза в больше-

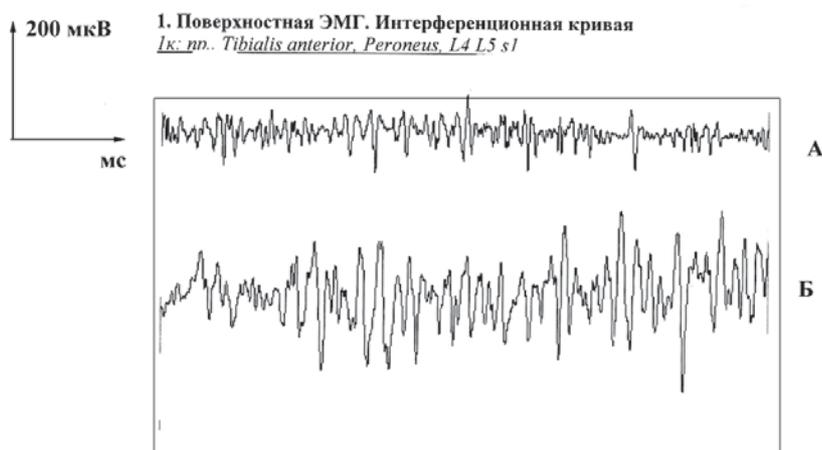
берцовых и икроножных мышцах. Совокупность изменений ЭМГ характерна для снижения произвольной сократительной способности мышечных волокон вследствие супрасегментарных нарушений (рис. 1), дисфункции активации мотонейронов передних рогов спинного мозга на уровне пояснично-крестцового утолщения (рис. 2).



Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл. част., мкВ*с
1	855	206	34,7	168	1,23
2	1097	215	47,4	221	0,97

Рис. 1. Электрическая активность икроножных мышц у больного Н., 1 г, с врожденной двухсторонней косопластостью до оперативного лечения: А – ЭМГ-кривая справа, Б – ЭМГ-кривая слева, В – турно-амплитудный анализ



Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл. част., мкВ*с
1	1829	252	57,4	228	1,1
2	5323	431	139	322	1,34

Рис. 2. Электрическая активность большеберцовых мышц больной В., 1 год 7 мес., с врожденной правосторонней косопластостью (тяжелая степень) до оперативного лечения: А – ЭМГ-кривая справа, Б – ЭМГ-кривая слева, В – турно-амплитудный анализ

Отмечалось нарастание изменений показателей электрогенеза у пациентов старшего возраста, находящихся на консервативном лечении:

- увеличилась асимметрия амплитудных показателей электрогенеза со снижением показателей на стороне поражения;

- снизился темп возрастной динамики электрогенеза.

На темпы возрастной динамики оказывает непосредственное влияние регуляция нервно-мышечного аппарата на супрасегментарном и сегментарном уровнях. Также изменения могут быть обусловлены снижением сократительной способности мышц голени при ограничении амплитуды движений в голеностопном суставе.

Полученные изменения в совокупности с клиническими и рентгенологическими данными являлись показанием для проведения оперативного лечения у данного контингента больных.

У пациентов 3-й группы в возрасте от 3 до 7 лет с врожденной косолапостью после оперативного лечения на стороне поражения наблюдалось увеличение электрической активности в исследуемых мышцах голени (табл. 2).

Достоверная асимметрия электрической активности на пораженной и непораженной сторонах сохранялась в икроножных мышцах – 34,5%. В большеберцовых мышцах этот показатель был равен 17%, в малоберцовой – 14,5%, что находится в пределах физиологических отклонений от нормативных данных. Качественные нарушения структуры ЭМГ в мышцах пораженной голени после проведенного оперативного лечения практически оставались без изменений.

У пациентов группы 2А с рецидивирующей косолапостью до оперативного лечения регистрировалась асимметрия электрической активности со снижением этого показателя на стороне поражения (табл. 3).

Таблица 2

Электрическая активность мышц голени у детей от 3 до 7 лет с врожденной косолапостью после оперативного лечения (M ± m)

Группа	Мышца								
	Большеберцовая, мкв			Икроножная, мкв			Малоберцовая, мкв		
	До операции	После операции	% увеличения	До операции	После операции	% увеличения	До операции	После операции	% увеличения
Врожденная косолапость	242,2±33,3	353,0±35,1*	31,4	210,6±30,0	226,0±24,7	7,3	173,0±22,2	208,3±52,0	20
Норма	425,0±51,7			345,0±50,4			243,5±30,5		

* различия относительно показателей до лечения статистически достоверны при $p \leq 0,01$.

Таблица 3

Особенности показателей амплитуды электрогенеза мышц голени у пациентов с рецидивирующей косолапостью до оперативного лечения (M ± m)

Мышца	Группа обследованных						% прироста относительно группы 7–13 лет	
	1А			1Б				
	Электрическая активность, мкв		% снижения	Электрическая активность, мкв		% снижения	Непораженная	Пораженная
	Непораженная	Пораженная		Непораженная	Пораженная			
Большеберцовая	486,0±98,2	388,1±28,4	20,2	569,6±82,2	384,0±37,5*	32,6	17,2	-1,1
Икроножная	309,0±37,0	211,4±30,4*	31,6	351,9±52,0	227,4±18,9*	35,4	13,9	7,6
Малоберцовая	265,50±21,4	198,0±26,6*	25	388,0±34,7	239,2±14,7***	38,4	46,1	20,8*

Примечание: различия относительно нормы статистически достоверны * – при $p \leq 0,05$; ** - при $p \leq 0,01$; *** - при $p \leq 0,001$.

Качественные нарушения ЭМГ у 54 % пациентов с тяжелой степенью деформации характеризовались значительным снижением частоты потенциалов и появлением «гигантских» потенциалов (амплитудой до 5000–6000 мкВ), что расценено как вторичные изменения в мышцах пораженной голени.

Сравнительный анализ электрогенеза мышц голени у детей групп 1Б и 2А показал, что с возрастом на стороне поражения имеется положительная динамика электрической активности лишь в большеберцовых мышцах – с $242,2 \pm 33,3$ до $388,1 \pm 98,2$ мкВ, что составляет 37,6 % (см. табл. 1, 3). В икроножных и малоберцовых мышцах этот показатель существенно не изменяется, что может быть обусловлено вторичными изменениями в мышцах пораженной конечности, выраженными деформациями стопы, а также последствиями предыдущих оперативных вмешательств.

У пациентов группы 2Б до оперативного лечения регистрировалось статистически значимое снижение электрической активности пораженной конечности во всех исследованных мышцах по сравнению с непораженной стороной.

Нарушения структуры электрогенеза исследованных мышц также характеризовались

вторичными дистрофическими изменениями (рис. 4).

Как видно из представленного рисунка у больного с двухсторонним рецидивом деформаций до повторного оперативного лечения, по данным турно-амплитудного анализа, асимметрии амплитуды электроактивности малоберцовых мышц не выявлено. Электрогенез ниже возрастной нормы в 3 раза. Средняя частота потенциалов значительно снижена – на 60% по сравнению с нормой. Максимальная амплитуда потенциалов – 2023 мкВ. Подобные изменения амплитудно-частотного паттерна ЭМГ могут свидетельствовать о вторичных дистрофических изменениях в малоберцовых мышцах на фоне рецидива деформаций стоп.

Сравнительный анализ электрофизических данных у детей групп 2А и 2Б показал наличие возрастной положительной динамики электрической активности мышц непораженной стороны. На пораженной стороне имело место увеличение электрической активности лишь в малоберцовой мышце, в остальных мышцах динамики электрической активности не наблюдалось (табл. 3).

Параметры электрической активности мышц голени пораженной и здоровой сторон в возрастном аспекте представлены на рисунке 5.



Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл. част., мкВ*с
1	1489	347	123	353	0,98
2	1706	397	130	327	1,21

Рис. 3. Электрическая активность большеберцовых мышц у здорового ребенка 4 лет:
 А – ЭМГ-кривая справа,
 Б – ЭМГ-кривая слева,
 В – турно-амплитудный анализ



Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл. част., мкВ*с
1	2023	303	50,2	166	1,83
2	1645	320	41,3	129	2,48

Рис. 4. Электроактивность малоберцовых мышц у больного А., 15 лет, с врожденной двухсторонней косолапостью после оперативного лечения (с рецидивом деформаций): А – ЭМГ-кривая справа, Б – ЭМГ-кривая слева, В – турно-амплитудный анализ

Таким образом, у детей с врожденной косолапостью на пораженной стороне регистрируются выраженные изменения функционального состояния икроножных и малоберцовых мышц. Имеются количественные и качественные изменения электрогенеза, которые характеризуются вторичными изменениями в мышцах на фоне сегментарных нарушений. В случаях полного устранения деформации в раннем возрасте, без рецидивов, подобные изменения электрогенеза не выражены.

Клиническая картина характеризуется гипотрофией мышц голени, ограничением подвижности в голеностопном суставе, деформацией стопы, обусловленной ограничением тыльной флексии, приведением и супинацией всей стопы и напряжением задней и внутренней мышц голени.

ЭНМГ до оперативного лечения проведено у 18 пациентов в возрасте до 18 лет. Исследована скорость проведения по моторным волокнам большеберцового и малоберцового нервов на здоровой и пораженной сторонах по общепринятой методике (всего исследовано 62 периферических нервных ствола).

Анализ полученных результатов показал, что скорость проведения по большеберцовым нервам пораженной и непораженной сторон находилась в пределах 40–60 м/с, что соот-

ветствует нормативным возрастным показателям. Амплитуда М-ответов при стимуляции на уровне стопы и подколенной ямки составляла в среднем $4,3 \pm 0,8$ мВ на пораженной стороне и $6,6 \pm 0,9$ мВ на непораженной. У 38,5% пациентов этот показатель был выше нормы на 50%, у остальных был равен в среднем $7,0 \pm 1,4$ мВ и $8,6 \pm 1,9$ мВ соответственно. Подобное увеличение амплитуды М-ответов характерно для дисфункции активации мотонейронного аппарата спинного мозга на уровне поясничного утолщения спинного мозга. Данных о нарушении проведения по моторным волокнам большеберцовых нервов выявлено не было (рис. 6, табл. 4).

Данная таблица характеризует скорость проведения по правому большеберцовому нерву у больной В., 15 лет. Регистрируются высокоамплитудные моторные ответы. Скорость проведения по моторным волокнам большеберцового нерва в пределах возрастной нормы. У данной больной нарушения скорости проведения по большеберцовому нерву не выявлено. Параметры моторных ответов характерны для сегментарных изменений на уровне L5-S1.

Скорость проведения по малоберцовым нервам пораженной и непораженной конечностей находилась в пределах 40–63 м/с и не имела от-

клонений от нормы. Амплитуда М-ответов на пораженной стороне на уровне стопы была снижена на 50–80% у 65% пациентов по сравнению с непораженной стороной, где этот показатель был равен $3,6 \pm 0,9$ мВ.

Таким образом, у 65% больных с врожденной косолапостью в возрасте от 3 до 18 лет имело место нарушение проведения по моторным волокнам малоберцового нерва пораженной стороны по аксональному типу (рис. 7, табл. 5).

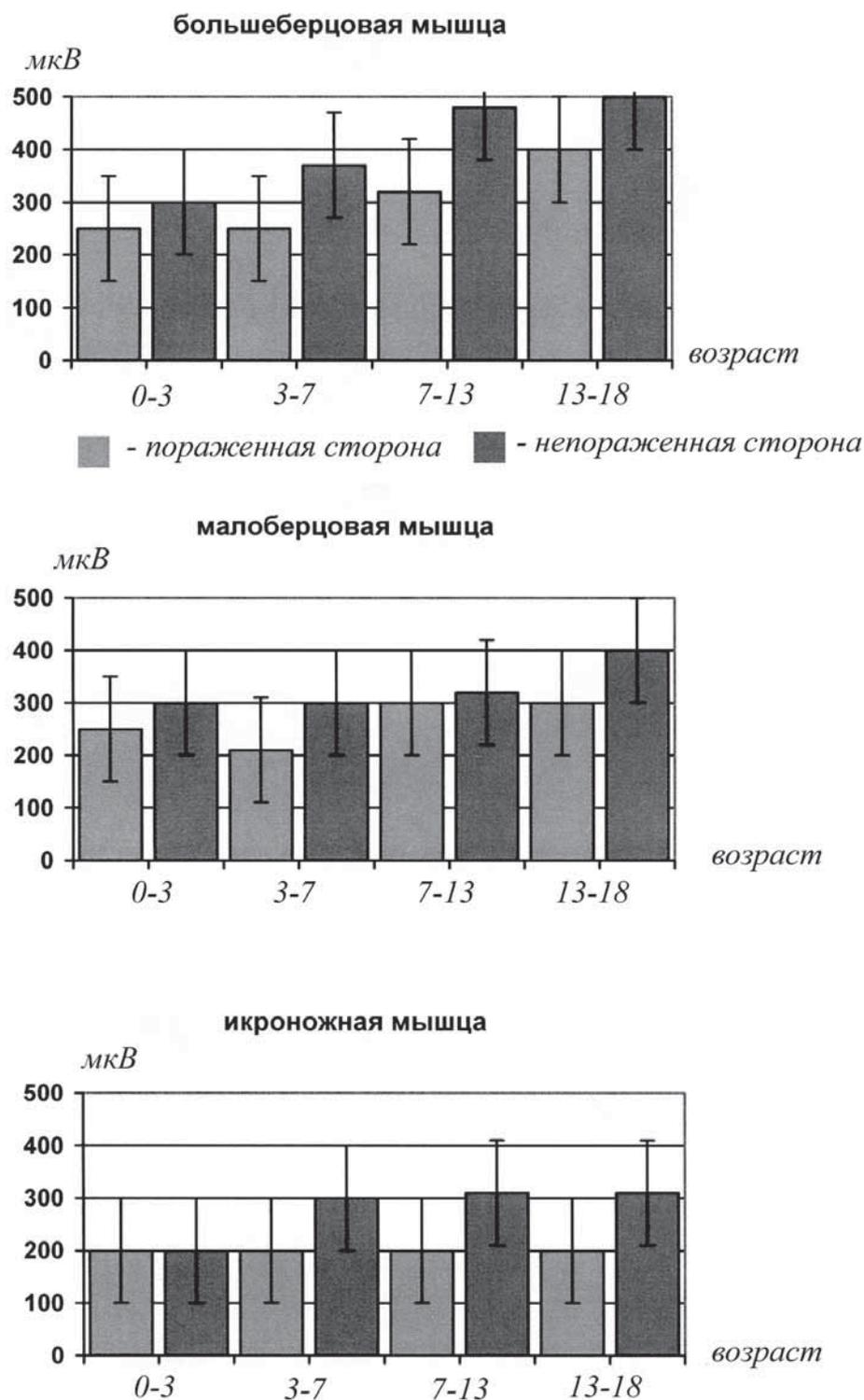


Рис. 5. Электрическая активность мышц голени пораженной и непораженной сторон в возрастном аспекте

13. СРВ моторная

Ик: *nr., Tibialis posterior, Tibialis, L5-S1*

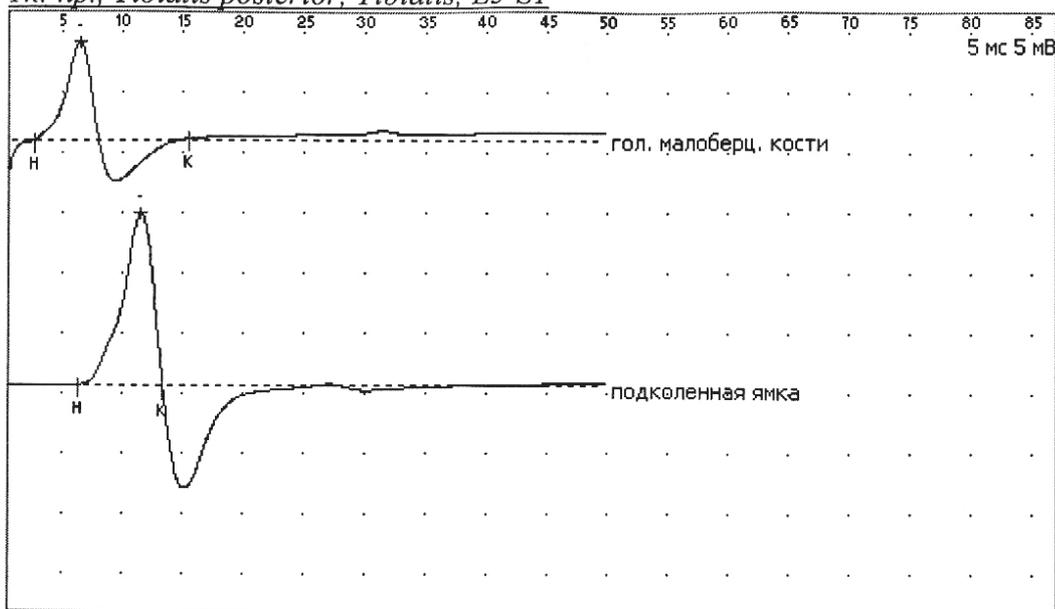


Рис. 6. Электромиография большеберцового нерва пациента Б., 10 лет, с поражением мотонейронного аппарата на уровне поясничного утолщения: А – М-ответ на уровне головки малоберцовой кости; Б – М-ответ на уровне подколенной ямки

Таблица 4

Скорость проведения по большеберцовому нерву больной В., 15 лет, с двусторонней врожденной косолапостью

Точка стимуляции	Лат., мс	Длительность, мс	Амплитуда, мВ	Площадь, мВ/мс	Расстояние, мм	Стимуляция, мА
Параметры М-ответов						
Головка малоберцовой кости	2,65	12,8	8,18	30,4	70	78
Подколенная ямка	6,3	7,1	14,3	40,9	270	78
СРВ моторная по сегментам						
	Расстояние		Время		Скорость, м/с	
Головка малоберцовой кости – подколенная ямка	200		3,65		54,8	

Как видно из таблицы 5, скорость проведения по моторным волокнам малоберцового нерва в пределах возрастной нормы. Значительно снижен моторный ответ на уровне дистальной точки стимуляции. Полученные результаты СРВ могут свидетельствовать об аксональном характере нарушений проведения по моторным волокнам малоберцового нерва на уровне стопы.

Как видно из таблицы 6, скорость проведения по моторным волокнам малоберцового

нерва умеренно снижена, зарегистрировано значительное снижение М-ответа на уровне предплюсны (свыше 70% от нормы).

Полученные результаты могут свидетельствовать об аксональном характере нарушений проведения по моторным волокнам малоберцового нерва на уровне стопы. Умеренное снижение скорости проведения по моторным волокнам характерно для физиологически незавершенных процессов миелинизации нервных стволов.

18. CPB моторная

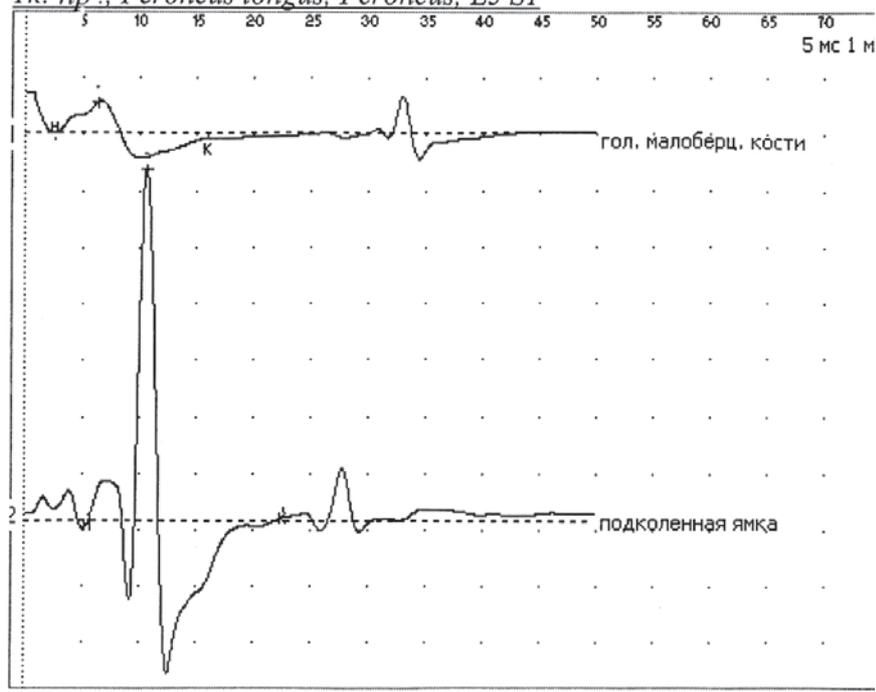
Ик: *nr.*, *Peroneus longus*, *Peroneus*, *L5 S1*

Рис. 7. Электромиография больного К., 12 лет, с нарушением проведения по малоберцовому нерву пораженной стороны по аксональному типу: А – М-ответ на уровне головки малоберцовой кости; Б – М-ответ на уровне подколенной ямки

Таблица 5

**Скорость проведения по малоберцовому нерву больного А., 6 лет,
с правосторонней косолапостью после оперативного лечения**

Точка стимуляции	Лат., мс	Длительность, мс	Амплитуда, мВ	Площадь, мВ/мс	Расстояние, мм	Стимуляция, мА
Параметры М-ответов						
Головка малоберцовой кости	2,5	13,5	0,54	3,86	70	78
Подколенная ямка	5,5	17,2	6,25	19	290	78
CPB моторная по сегментам						
	Расстояние		Время		Скорость, м/с	
Головка малоберцовой кости – подколенная ямка	220		3		73,3	

Таблица 6

**Скорость проведения по малоберцовому нерву больного И. 1 года,
с левосторонней врожденной косолапостью до оперативного лечения**

Точка стимуляции	Лат., мс	Длительность, мс	Амплитуда, мВ	Площадь, мВ/мс	Расстояние, мм	Стимуляция	
						мА	мкс
Параметры М-ответов							
Предплюсна	0,85	14,8	1,08	22,2	20	25	200
Подколенная ямка	5,5	6,6	5,74	22,6	155	28	200
CPB моторная по сегментам							
	Расстояние		Время		Скорость, м/с		
Предплюсна – подколенная ямка	135		4,65		39		

Выводы

1. У больных с врожденной косолапостью имеются значительные нарушения функционального состояния нервно-мышечного аппарата голеней.

2. После оперативного вмешательства с полным устранением деформации прослеживается положительная динамика функционального состояния нервно-мышечного аппарата голеней. Наилучшие результаты отмечаются у больных в возрасте до 3 лет.

3. У данного контингента больных показано оперативное лечение в возрасте до 3 лет для исключения развития вторичных аксонально-демиелинизирующих изменений.

4. Нарушения проведения по моторным волокнам малоберцового нерва у детей с врожденной косолапостью требует постоянного неврологического и электрофизиологического исследования до и после хирургического вмешательства.

Литература

1. Вавилов М.А. Хирургическое лечение тяжелой косолапости у детей [автореф. дис. ... канд. мед. наук]. Москва; 2007. 15 с.
Vavilov M.A. Khirurgicheskoe lechenie tyazheloy kosolaposti u detey [Surgical treatment of severe clubfoot in children] [avtoref. dis. ... kand. med. nauk]. Moskva; 2007. 15 s.
2. Гехт Б.М., Касаткина Л.Ф., Самойлов М.И. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Таганрог; 1997. 369 с.
Gekht B.M., Kasatkina L.F., Samoilov M.I. Elektromiografiya v diagnostike nervno-myshechnykh zabolovaniy [Electromyography in the diagnosis of neuromuscular diseases]. Taganrog; 1997. 369 s.
3. Готовцева Г.Н., Кобрин В.И., Нечаева В.И. Электромиографические возможности в диагностике нервно-мышечных нарушений у детей с деформациями стоп. Вестник гильдии протезистов-ортопедов. 2007; 3:43-45.
Gotovtseva G.N., Kobrin V.I., Nechaeva V.I. Elektromiograficheskie vozmozhnosti v diagnostike nervno-myshechnykh narusheniy u detey s deformatsiyami stop [Features of the electromyography in the diagnosis of neuromuscular disorders in children with deformities of the feet]. Vestnik gil'dii protezistov-ortopedov. 2007; 3:43-45.
4. Клычкова И.Ю., Гусева И.А., Барлова О.В., Янакова О.М. Клинико-физиологические составляющие врожденной косолапости. Травматология и ортопедия России. 2008; 3:35-38.
Klychkova I.Yu., Guseva I.A., Barlova O.V., Yanakova O.M. Kliniko-fiziologicheskie sostavlyayushchie vrozhdennoy kosolaposti [Clinical and physiological components of congenital clubfoot]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2008; 3:35-38.
5. Клычкова И.Ю., Конохов М.П. Врожденная косолапость. В кн: Миронов С.П., Котельников Г.П., ред. Ортопедия: национальное руководство. М.: БИТАР-Медиа, 2008. Гл.6:192-204.
Klychkova I.Yu., Konyukhov M.P. Vrozhdennaya kosolapost' [Congenital clubfoot]. V kn: Mironov S.P., Kotel'nikov G.P., red. Ortopediya: natsional'noe rukovodstvo. M.: BITAR-Media, 2008. Gl.6:192-204.
6. Команцев В.Н., Заболотных В.А. Методические основы клинической электромиографии. СПб., 2001. 349 с.
Komantsev V.N., Zabolotnykh V.A. Metodicheskie osnovy klinicheskoy elektromiografii [Methodological basis of clinical electromyography]. SPb., 2001. 349 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Клычкова Ирина Юрьевна – к.м.н., заслуженный врач РФ заведующая отделением патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний

E-mail: turner01@mail.ru;

Гусева Ирина Анатольевна – научный сотрудник лаборатории физиологических и биомеханических методов исследования

E-mail: neiroirra@yahoo.com

Винокурова Татьяна Сергеевна – к.м.н. ведущий научный сотрудник лаборатории физиологических и биомеханических методов исследования

E-mail: turner01@mail.ru.

Рукопись поступила 19.05.2010