

© Группа авторов, 2005

Сравнительная оценка ЭМГ-характеристик мышц плеча и предплечья при использовании различных методов лечения контрактур локтевого сустава

Г.А. Криворучко, А.П. Шеин, Ю.П. Солдатов

The comparative assessment of EMG-characteristics of the muscles of the arm and forearm while using different methods of treatment of the elbow contractures

G.A. Krivorouchko, A.P. Shein, Y.P. Soldatov

Федеральное государственное учреждение науки

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росздрава», г. Курган
(директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Применение разработанных в РНЦ «ВТО» методов аппаратного лечения контрактур локтевого сустава приводит к умеренному снижению функциональных характеристик мышц плеча и предплечья, отраженному в системе оценок их произвольной и вызванной биоэлектрической активности. Наиболее выраженное снижение ЭМГ-показателей тестируемых мышц отмечено у больных, которым производилась артротомия с последующей редрессацией локтевого сустава аппаратом Илизарова, а также корригирующая внесуставная остеотомия костей, образующих локтевой сустав, с последующим остеосинтезом аппаратом Илизарова. Восстановление функциональных возможностей мышц, обслуживающих локтевой сустав, завершается к концу первого года после завершения лечения.

Ключевые слова: контрактура локтевого сустава, мышцы, нервы, электромиография.

The use of the developed at RISC "RTO" techniques for treatment of the elbow contractures with a device leads to the moderate decrease of the functional characteristics of arm and forearm muscles which was reflected in the system of assessments of their voluntary and evoked bioelectrical activity. The most marked decrease of EMG-measurements of the muscles being tested was noted in patients who were subjected to arthrotomy with subsequent redressment of the elbow with the Ilizarov fixator and also corrective extra-articular osteotomy of the bones forming the elbow with further osteosynthesis using the Ilizarov fixator. The recovery of the functional potentials of the muscles attending to the elbow is completed by the end of the first year after the end of treatment.

Keywords: contracture of the elbow, muscles, nerves, electromyography.

Ранее проведенное нами электромиографическое исследование функционального состояния мышц-сгибателей и разгибателей предплечья у больных с посттравматическими артрогенными контрактурами локтевого сустава показало, что до операции функциональные возможности двуглавой и трехглавой мышц плеча заметно снижены [1]. Показано также, что оперативное вмешательство и факторы аппаратного лечения приводят к еще большему угнетению силовых и био-

электрических характеристик тестируемых мышц, сопровождаемому развитием диспропорций в сопряженной активности мышц-антагонистов, обслуживающих локтевой сустав.

Цель настоящей работы состояла в сравнительной оценке ЭМГ-характеристик функционального состояния мышц плеча и предплечья до и в различные сроки после лечения контрактур локтевого сустава, основанного на использовании различных хирургических технологий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на результатах комплексного электрофизиологического обследования 59 больных (60 суставов) (44 – мужского и 15 – женского пола) в возрасте от 7 до 66 лет с посттравматическими контрактурами и остеоартрозами локтевого сустава, прошедших курс оперативного лечения в РНЦ «ВТО». Использованы методы глобальной и стимуляционной электромиографии и кистевой динамометрии. Объекты исследования:

m. biceps br., m. triceps br., m. brachioradialis, m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris.

М-ответы: форма раздражающих стимулов прямоугольная, длительность – 1 мс, интенсивность – супрамаксимальная; способ отведения униполярный; анализируемый показатель – амплитуда "от пика до пика". Глобальная ЭМГ: функциональная проба – "максимальное произвольное напряжение"; тип отведения биполяр-

ный; диаметр электродов – 8 мм, межэлектродное расстояние – 10 мм; анализируемые параметры при использовании теста «максимальное произвольное напряжение» – частота следования колебаний и средняя амплитуда суммарной ЭМГ, программно рассчитываемые по фрагментам экранных копий MVA-теста. Во всех случаях тестировали левую и правую конечности. Аппаратурное обеспечение: 4-канальная цифровая система ЭМГ и ВП "Viking IV" (Nicolet Biomedical, США). Дополнительный тест – кистевая динамометрия.

Обследования проводились до операции, а также в ближайшие (в течение первых двух месяцев после лечения) и отдаленные (12 месяцев и более) сроки после завершения лечения больного в стационаре РНЦ «ВТО».

По типу оперативного лечения выборка была распределена на 4 группы.

Первая группа: 10 пациентов (11 суставов) (16-66 лет) с посттравматическими остеоартрозами локтевого сустава I-II стадий. Дефицит амплитуды движений составил 30-40°. Больным производилась гидравлическая мобилизация локтевого сустава, туннелизация метадиафизов костей, образующих локтевой сустав. Срок лечения в стационаре составил 30-35 дней. В результате лечения болевой синдром купирован, амплитуда движений увеличена на 10-25°.

Вторая группа: 12 больных (10-36 лет) находились на лечении с артрогенными контрактурами и деформациями локтевого сустава. Дефицит движений составил 10-90°. Больным выполнены корригирующие внесуставные остеотомии костей, образующих локтевой сустав, остеосин-

тез аппаратом Илизарова. Лечение в стационаре производилось в течение 2-3,5 мес. Деформации локтевого сустава (варусная, вальгусная) устранены, сформирован функционально-выгодный диапазон движений.

Третья группа: 30 больных (11-52 лет) с артрогенными контрактурами локтевого сустава, псевдоартрозами локтевого отростка и анкилозами (дефицит амплитуды движений составил 50-140°). Больным производили артротомию, моделирующую резекцию суставных концов и остеофитов, наложение аппарата Илизарова на верхнюю конечность для дозированного увеличения амплитуды движений. Лечение в стационаре составило 2-3 мес. Амплитуда движений в суставе увеличена на 30-120°.

Четвертая группа: 7 пациентов (7-42 лет) с десмогенными контрактурами локтевого сустава. Дефицит амплитуды движений – 60-120°. Больным производилось наложение аппарата Илизарова на верхнюю конечность для дозированного устранения контрактуры. Срок лечения в стационаре в зависимости от дефицита амплитуды движений составил 2-4 мес. Движения в суставе увеличены на 40-120°.

В качестве контроля использованы результаты ЭМГ-обследований 32 здоровых испытуемых (16 мужского и 16 женского пола) в возрасте 18-22 лет.

Оценка достоверности различия средних производилась с помощью t-критерия Стьюдента, а также (с учетом высокой индивидуальной вариативности анализируемых признаков) W- и T- критериев Вилкоксона для независимых и парно сопряженных выборок показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из представленных в таблицах 1-10 усредненных по срокам обследования показателей суммарной ЭМГ видно, что ограничение подвижности в локтевом суставе заметно влияет на функциональные характеристики мышц как плеча, так и предплечья (буквой «к» помечены показатели, отличие которых от данных контрольной выборки испытуемых было статистически значимым – $P < 0,05$).

В частности, амплитуда и частота суммарной ЭМГ, а также амплитуда М-ответа *m. biceps br.* пораженной конечности составили в среднем по четырем группам больных 59,4 %, 92,0 % и 78,3 % от контрольных величин; *m. triceps br.* – 85,5 %, 88,5 % и 74,7 %; *m. brachioradialis* – 63,7 %, 78,7 % и 78,9 %; *m. flexor c. rad.* – 67,6 %, 93,6 % и 80,5 %; *m. flexor c. uln.* – 79,0 %, 88,6 % и 80,5 %.

Из приведенных данных видно, что дефицит нагрузки, связанный с длительной суставной недостаточностью, в несколько большей степени влияет на функциональные характеристики

мышц плеча, чем предплечья. Характерно, что локальная гиподинамия влияет в большей степени на амплитудные характеристики суммарной ЭМГ. Сила кистевого схвата (см. табл. 6) на стороне поражения также снижена и составляет 74,4 % от контралатеральной конечности.

Данные обследований, проведенных в ближайшие (1-2 месяца) сроки после оперативного лечения, в наибольшей степени отражающие его травматичность, свидетельствуют о том, что в среднем по всем отведениям амплитуда и частота суммарной ЭМГ, а также амплитуда М-ответа на стороне поражения уменьшились у больных 1-й группы соответственно до 74,0 %, 89,1 % и 88,6 % от дооперационных величин; 2-й группы – до 70,0 %, 92,8 % и 66,9 %; 3-й группы – до 64,9 %, 86,9 % и 60,9 %; 4-й – до 78,0 %, 86,5 % и 69,4 % (звездочкой помечены показатели, отличие которых от дооперационных величин было статистически значимым – $P < 0,05$).

Сила кистевого схвата уменьшилась у боль-

ных 1-й группы до 92,8 %, 2-й группы – до 86,3 %, 3-й группы – до 56,9 %, 4-й группы – до 84,2 % от дооперационных величин.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по основным показателям (средняя амплитуда ЭМГ, амплитуда М-ответа и сила кистевого схвата) наиболее выраженные изменения наблюдаются у больных 3-й и 2-й групп (артротомиа с последующей редрессацией локтевого сустава аппаратом Илизарова и корригирующая внесуставная остеотомия костей, образующих локтевой сустав, с последующим остеосинтезом аппаратом Илизарова), а наименее выраженные – у больных 1-й группы, что, несомненно, связано не только с тяжестью оперативного вмешательства, но и компримирующими факторами чрескостного остеосинтеза: влиянием на окружающие ткани инородных тел – спиц аппарата Илизарова, растяжением «контрагированных» мышц, а также развитием гипертракционных и компрессионно-ишемических синдромов локтевого и в отдельных случаях срединного нервов в области локтевого сустава.

В частности, резкое снижение амплитуды суммарной ЭМГ и М-ответа *m. flexor carpi uln.* у больных 2-й (до 42,8 % и 45,4 % от дооперационных величин) и 3-й (до 50,0 % и 55,2 %) групп связано не только с факторами послеоперационной разгрузки мышц предплечья, но и с нарушением проводниковой функции *n. ulnaris* на уровне локтевого сгиба, сопровождаемыми характерными расстройствами чувствительности (пара- и гипестезии по ульнарному краю предплечья и кисти).

Наглядную оценку динамики изученных по-

казателей с применением аппаратного и безаппаратного методов лечения можно произвести, объединив данные 2-й, 3-й и 4-й групп, что графически представлено на рисунках 1-6, из которых следует, что компоненты аппаратного лечения вносят существенный вклад в динамику ЭМГ-характеристик мышц плеча и предплечья оперированных пациентов.

Результаты ЭМГ-обследований, проведенные в отдаленные (спустя 12 и более месяцев) после лечения также свидетельствуют о межгрупповом различии в степени восстановления анализируемых показателей.

В частности, амплитуда и частота суммарной ЭМГ, а также амплитуда М-ответа у больных 1-й группе составила соответственно 72,5 %, 93,3 % и 90,2 % дооперационных величин; 2-й группы – 114,1 %, 114,9 % и 100,2 %; 3-й группы – 108,0 %, 98,6 % и 98 %; 4-й группы – до 122,9 %, 93,4 % и 100,3 %. Что касается силы кистевого схвата, то у больных 1-й группы в указанные сроки после лечения она составила в среднем 85,4 % от дооперационных величин, 2-й группы – 151,2 %, 3-й – 80,1 % и 4-й – 138,2 %.

Таким образом, у больных 2-й и 4-й групп обнаружилась практически полная обратимость послеоперационных изменений функциональных характеристик тестируемых мышц с отчетливой тенденцией к их последующему приближению к контрольным величинам (данные контроля и интактной конечности), а у больных 1-й и 3-й групп признаки их неполного восстановления, связанные, по нашему мнению, с применением особого режима функциональных нагрузок.

Таблица 1

Показатели суммарной ЭМГ ($M \pm m$) *m.biceps brachii*

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	А (мВ) / % от нормы	1,39±0,32 ^K / 64,9	1,13±0,29 / 52,8	0,60±0,02* / 28,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	190±17 / 98,4	170±14 / 88,1	240±1 / 124,3
2	А (мВ) / % от нормы	1,00±0,28 ^K / 46,7	0,73±0,18 / 34,1	1,41±0,29 / 65,9
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	156±15 / 80,8	152±22 / 78,8	185±9 / 95,8
3	А (мВ) / % от нормы	1,15±0,14 ^K / 53,7	0,74±0,13 / 34,6	1,29±0,32 / 60,3
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	171±9 / 88,6	142±9 / 73,6	155±10 / 80,3
4	А (мВ) / % от нормы	1,55±0,39 ^K / 72,4	1,34±0,38 / 62,6	0,94±0,48 / 43,9
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	194±15 / 100,5	150±15 / 77,7	190±60 / 98,4

Таблица 2

Показатели суммарной ЭМГ ($M \pm m$) *m.triceps brachii*

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	А (мВ) / % от нормы	0,72±0,17 / 80,0	0,47±0,12 / 52,2	0,4±0,2 / 44,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	220±20 / 97,3	196±22 / 86,7	125±100 / 55,3
2	А (мВ) / % от нормы	0,87±0,24 / 96,6	0,41±0,09 / 45,5	0,78±0,16 / 86,7
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	191±29 / 84,5	183±37 / 81,0	267±61 / 117,7
3	А (мВ) / % от нормы	0,64±0,09 ^K / 71,1	0,32±0,07* / 35,5	0,88±0,23 / 97,8
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	206±11 / 91,1	136±13* / 60,2	197±14 / 87,6
4	А (мВ) / % от нормы	0,85±0,24 / 94,4	0,72±0,15 / 80,0	0,82±0,01 / 91,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	183±18 / 81,0	137±12* / 60,6	140±10 / 61,9

Таблица 3

Показатели суммарной ЭМГ ($M \pm m$) m.brachioradialis

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	0,33±0,06 ^K / 41,2	0,25±0,04 / 31,2	0,41±0,02 / 51,2
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	217±13 / 81,0	192±20 / 71,6	220±50 / 82,1
2	A (мВ) / % от нормы	0,62±0,22 / 77,5	0,57±0,17 / 71,2	0,61±0,13 / 76,2
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	215±19 / 80,2	195±35 / 71,2	227±25 / 84,7
3	A (мВ) / % от нормы	0,52±0,07 ^K / 65,0	0,38±0,05 / 47,5	0,62±0,15 / 77,5
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	218±10 / 81,3	174±8* / 64,9	212±18 / 78,7
4	A (мВ) / % от нормы	0,57±0,18 / 71,2	0,57±0,19 / 71,2	0,8±0,2 / 100
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	214±13,4 / 72,2	230±36 / 85,8	220±10 / 82,0

Таблица 4

Показатели суммарной ЭМГ ($M \pm m$) m.flexor carpi radialis

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	0,43±0,07 ^K / 61,4	0,38±0,09 / 54,3	0,5±0,34 / 71,4
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	289,0±13 / 105,5	260±24 / 94,9	255±15 / 93,1
2	A (мВ) / % от нормы	0,43±0,07 ^K / 61,4	0,41±0,1 / 58,6	0,69±0,13 / 98,6
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	256±34 / 93,4	265±30 / 96,7	283±33 / 98,6
3	A (мВ) / % от нормы	0,62±0,15 / 77,5	0,54±0,06 / 77,1	0,49±0,09 / 70,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	212±18 / 78,7	269±13 / 98,2	242±31 / 87,7
4	A (мВ) / % от нормы	0,49±0,13 / 70,0	0,32±0,05 / 45,7	0,85±0,35 / 121,4
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	266±19 / 96,7	245±27 / 89,4	245±45 / 89,4

Таблица 5

Показатели суммарной ЭМГ ($M \pm m$) m.flexor carpi ulnaris

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	0,32±0,04 ^K / 64,0	0,23±0,06 / 46,0	0,31±0,05 / 62,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	287±24 / 85,4	255±17 / 75,9	295±15 / 87,8
2	A (мВ) / % от нормы	0,42±0,06 / 84,0	0,18±0,04* / 36,0	0,34±0,07 / 72,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	306±26 / 91,1	245±37 / 72,9	307±26 / 91,4
3	A (мВ) / % от нормы	0,38±0,04 ^K / 76,0	0,19±0,03* / 38,0	0,35±0,06 / 70,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	288±14 / 85,7	227±22 / 87,5	275±29 / 81,8
4	A (мВ) / % от нормы	0,46±0,05 / 92,0	0,27±0,13 / 54,0	0,66±0,51 / 132,0
	ЧСК (кол./с) / % от нормы	318±24,7 / 92,0	257±51 / 76,5	340±30 / 101,2

Таблица 6

Амплитуда М-ответа m.biceps brachii ($M \pm m$)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	20,5±1,5 ^K / 79,4	19,8±2,2 / 76,7	22,0±4,1 / 85,3
2	A (мВ) / % от нормы	17,5±1,8 ^K / 67,8	12,1±1,1* / 46,9	18,6±2,4 / 72,1
3	A (мВ) / % от нормы	21,3±1,3 ^K / 82,6	11,8±0,8* / 45,7	16,1±2,3 / 62,4
4	A (мВ) / % от нормы	21,5±2,1 / 83,3	13,8±3,2* / 53,5	18,2±0,4 / 70,5

Таблица 7

Амплитуда М-ответа m.triceps brachii ($M \pm m$)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	24,1±1,9 ^K / 79,8	20,3±2,5 / 67,2	17,9±1,4 / 59,3
2	A (мВ) / % от нормы	22,0±2,2 ^K / 72,8	14,2±2,4* / 47,0	24,1±1,4 / 79,8
3	A (мВ) / % от нормы	21,3±1,3 ^K / 70,5	13,8±1,0* / 45,7	19,4±3,2 / 64,2
4	A (мВ) / % от нормы	22,9±2,3 ^K / 75,8	20,5±3,0 / 67,9	25,9±4,2 / 85,8

Таблица 8

Амплитуда М-ответа m.brachioradialis ($M \pm m$)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	11,5±0,8 ^K / 71,9	10,4±0,8 / 65,0	12,0±1,2 / 75,0
2	A (мВ) / % от нормы	12,6±1,6 ^K / 78,7	9,2±1,9 / 57,5	12,4±2,5 / 77,5
3	A (мВ) / % от нормы	12,5±0,8 ^K / 78,1	8,0±0,7* / 50,0	11,3±0,5 / 70,6
4	A (мВ) / % от нормы	13,9±0,9 ^K / 86,9	11,4±2,2 / 71,2	16,0±4,4 / 100,0

Таблица 9

Амплитуда М-ответа m.flexor carpi radialis (M±m)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	21,0±1,9 ^K / 82,0	18,6±1,6 / 72,6	17,4±0,2 / 68
2	A (мВ) / % от нормы	19,4±2,6 ^K / 75,8	16,1±2,4 / 63,0	19,8±1,1 / 77,3
3	A (мВ) / % от нормы	20,4±1,0 ^K / 79,7	13,3±1,3* / 51,9	19,0±2,0 / 74,2
4	A (мВ) / % от нормы	21,6±1,8 ^K / 84,4	11,9±1,6* / 46,5	23,8±1,6 / 93,0

Таблица 10

Амплитуда М-ответа m.flexor carpi ulnaris (M±m)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	A (мВ) / % от нормы	12,3±1,9 / 86,0	10,2±2,4 / 71,3	10,1±5,2 / 70,6
2	A (мВ) / % от нормы	13,0±2,4 / 90,9	5,9±2,2* / 41,2	11,0±2,8 / 76,9
3	A (мВ) / % от нормы	9,6±1,1 ^K / 67,1	5,3±0,8* / 37,1	13,9±6,3 / 97,2
4	A (мВ) / % от нормы	10,5±1,6 / 73,4	5,9±1,9* / 41,2	5,9±0,6* / 41,2

Таблица 11

Сила кистевого схвата (M±m)

Группы больных	Показатели	Перед операцией	Сроки после лечения	
			1-2 месяца	12 месяцев и более
1	Сила (кГ) / % от зд.руки	39,8±3,3 ^K / 72,5	36,9±5,6 / 73,1	34,0±6,0 / 80,9
2	Сила (кГ)	20,5±3,4 ^K / (68,1)	17,7±4,6 / 62,5	31,0±6,7 / 96,9
3	Сила (кГ) / % от зд.руки	30,2±2,8 ^K / 71,9	17,2±2,4* / 44,4	24,2±5,5 / 66,5
4	Сила (кГ) / % от зд.руки	38,0±7,1 / 85,0	32,0±9,8 / 62,5	52,5±5,5 / 92,0

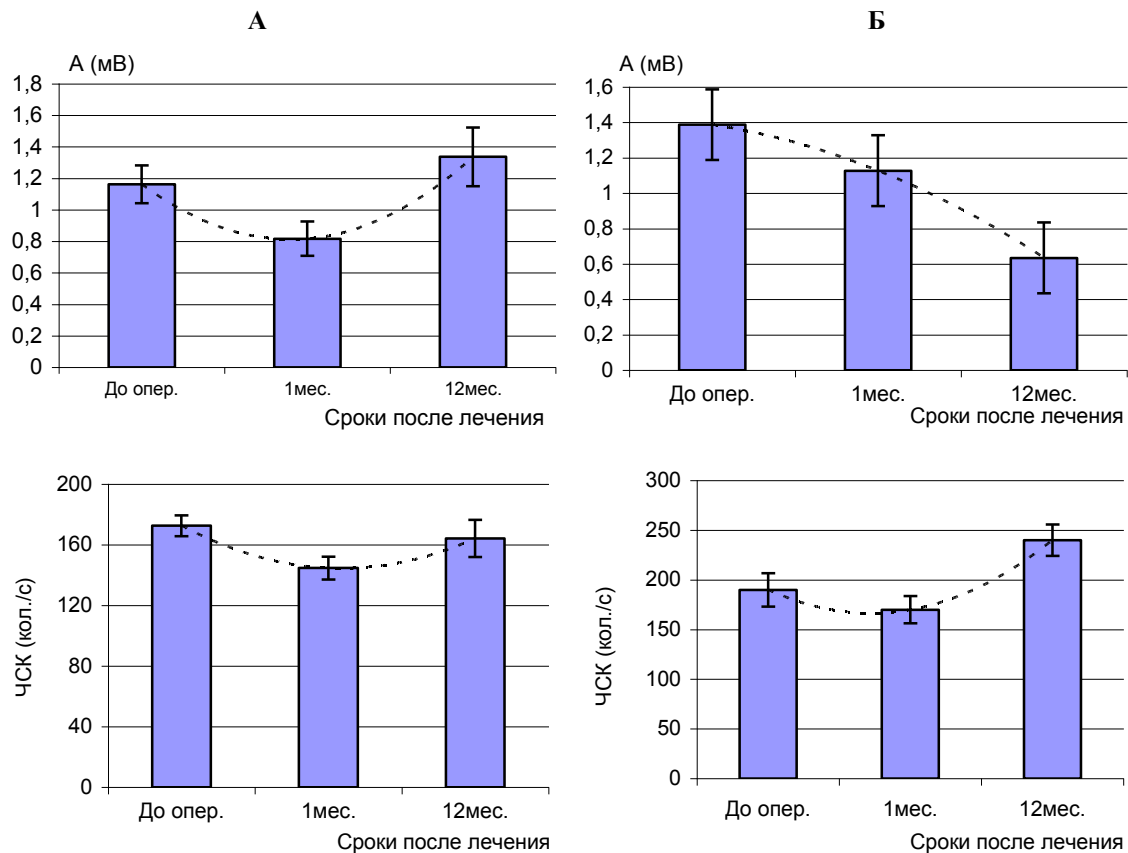


Рис. 1. Средняя амплитуда и частота суммарной ЭМГ m. biceps br. (M±m) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – без аппарата Илизарова)

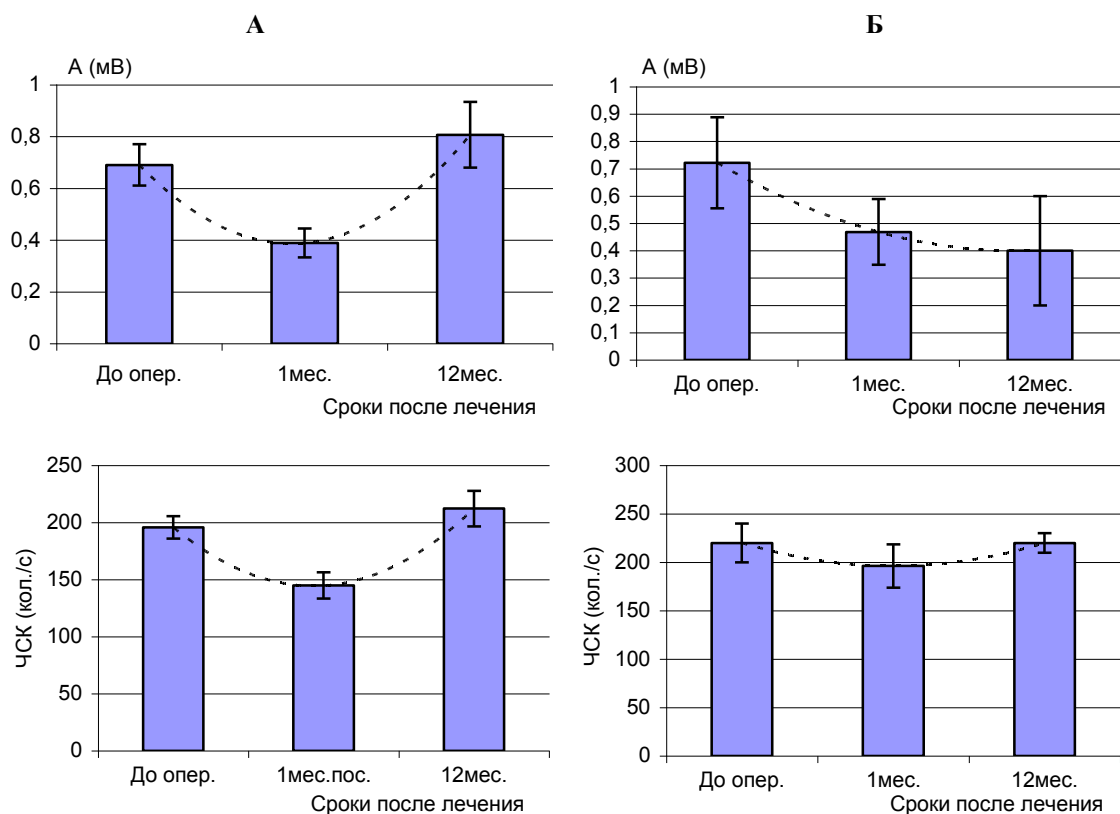


Рис. 2. Средняя амплитуда и частота суммарной ЭМГ m. triceps br. ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – без аппарата Илизарова)

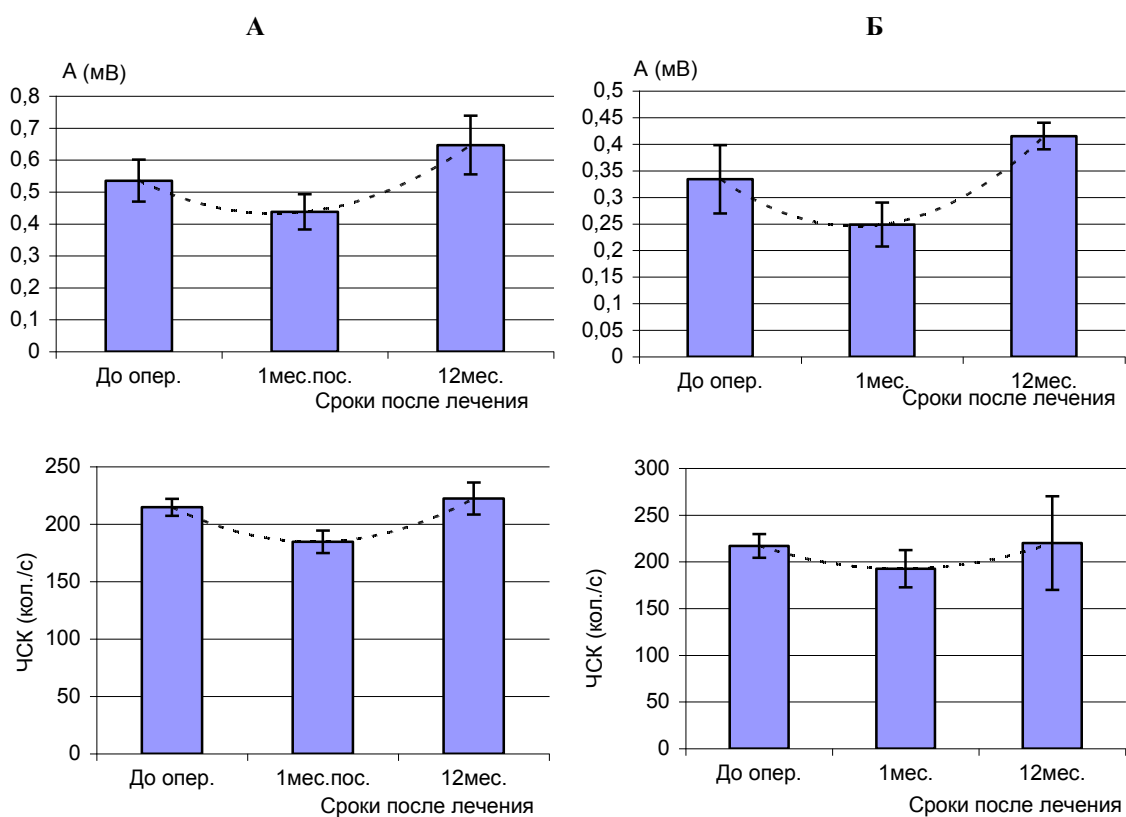


Рис. 3. Средняя амплитуда и частота суммарной ЭМГ m. brachiorad. ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – без аппарата Илизарова)

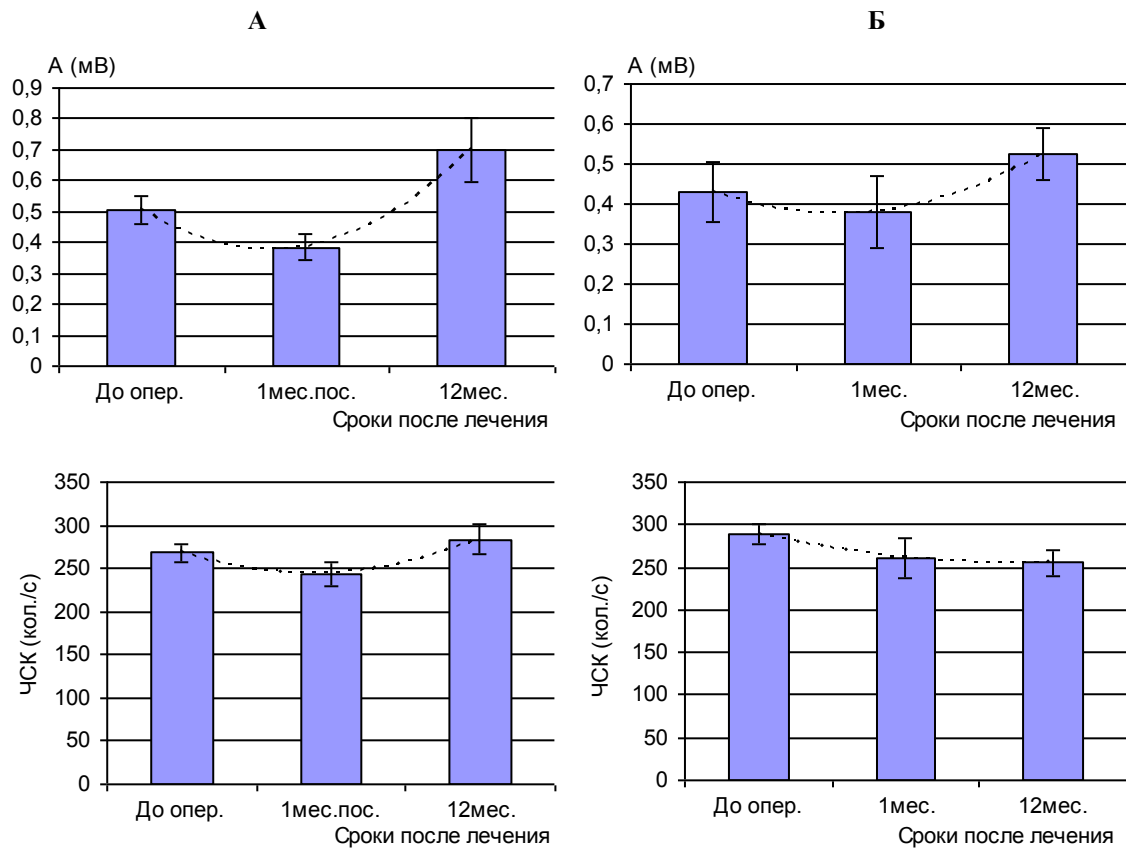


Рис. 4. Средняя амплитуда и частота суммарной ЭМГ m. flexor c. rad. ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – без аппарата Илизарова)

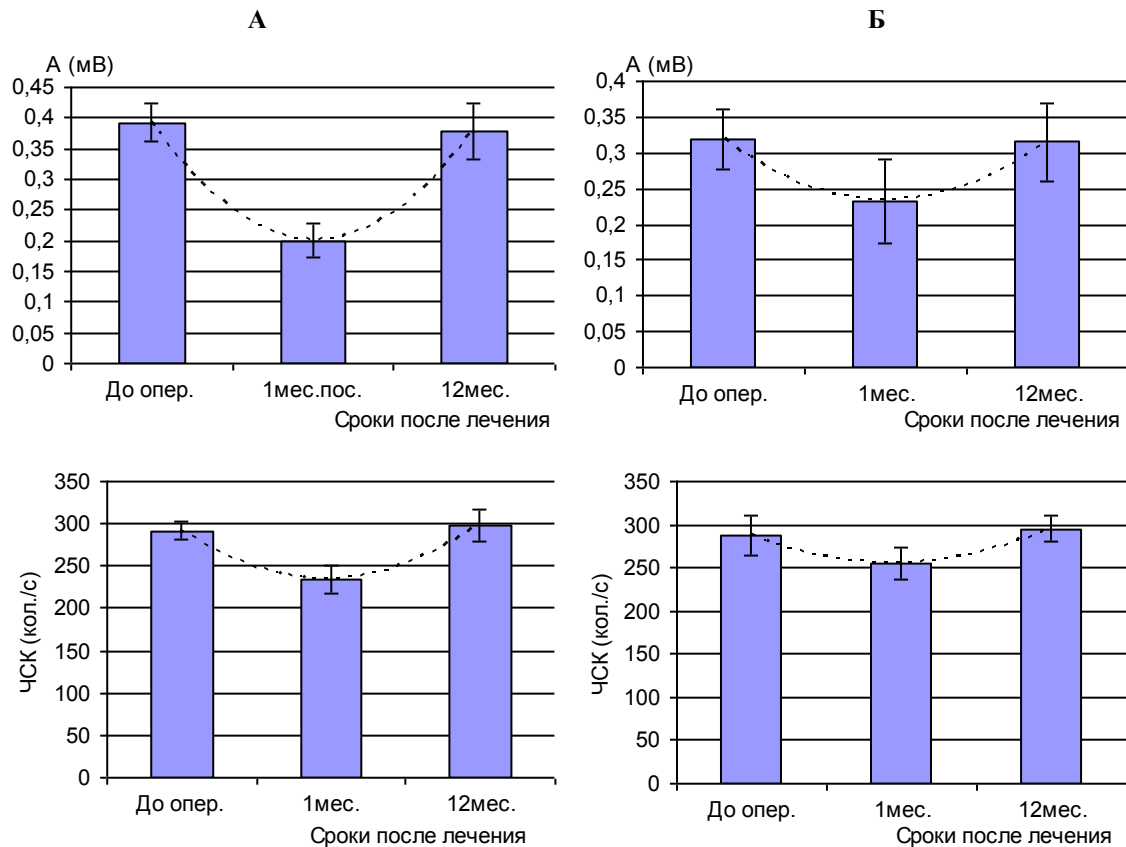


Рис. 5. Средняя амплитуда и частота суммарной ЭМГ m. flexor c. uln. ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – без аппарата Илизарова)

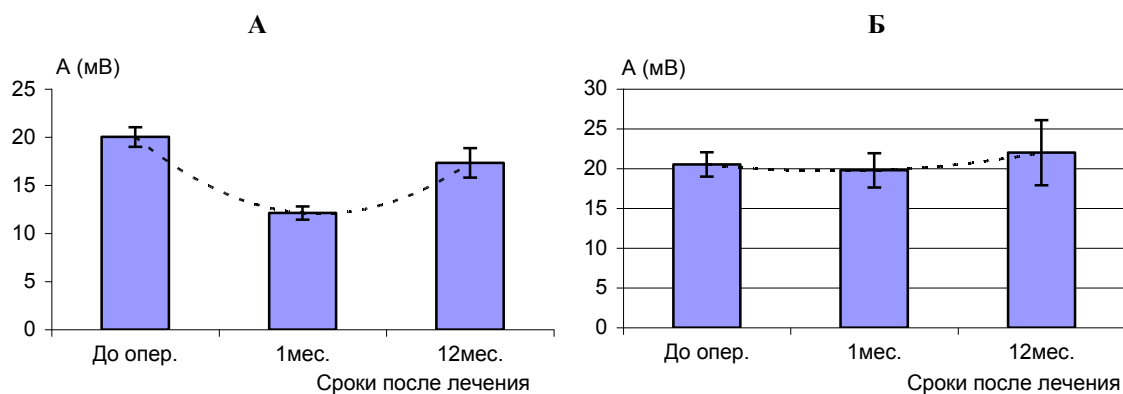


Рис. 6. Амплитуда М-ответа *m. biceps br.* ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – лечение без аппарата Илизарова)

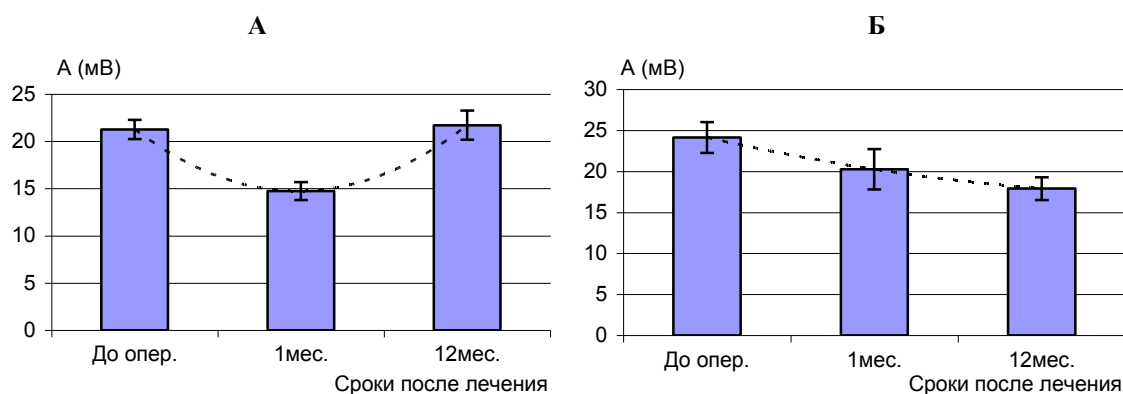


Рис. 7. Амплитуда М-ответа *m. triceps br.* ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – лечение без аппарата Илизарова)

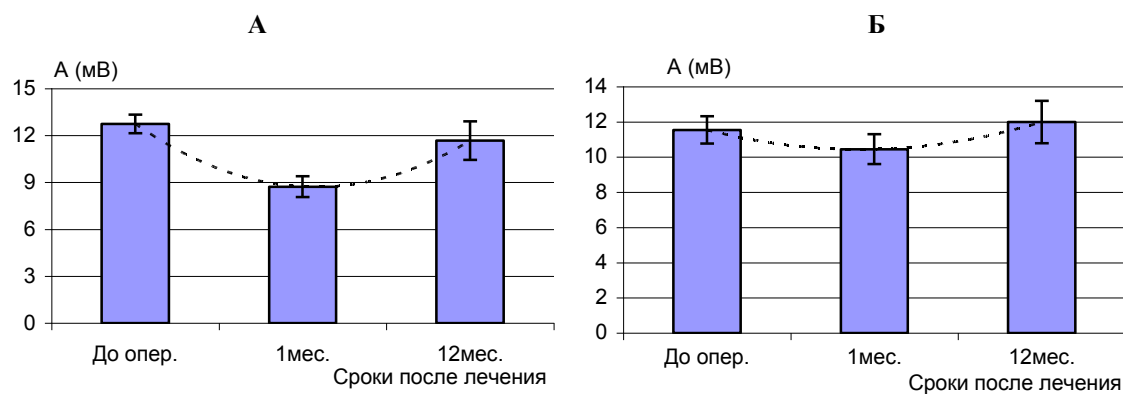


Рис. 8. Амплитуда М-ответа *m. brachioradialis* ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – лечение без аппарата Илизарова)

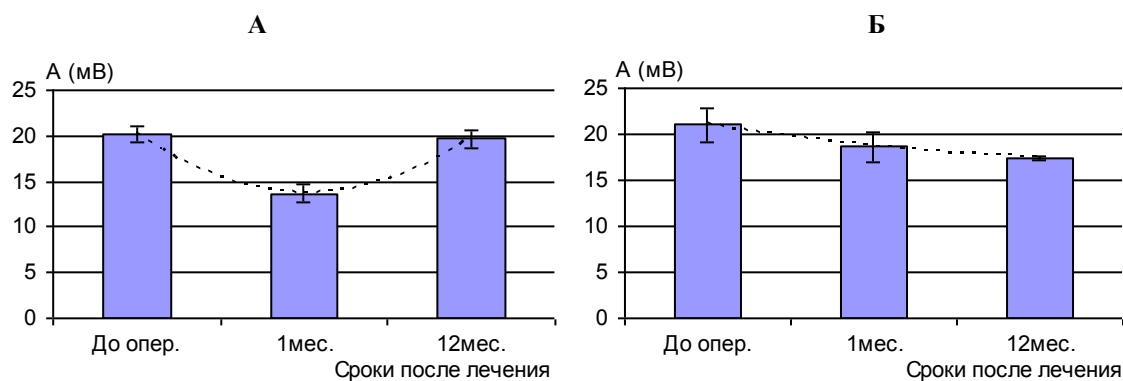


Рис. 9. Амплитуда М-ответа *m. flexor c. rad.* ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – лечение без аппарата Илизарова)

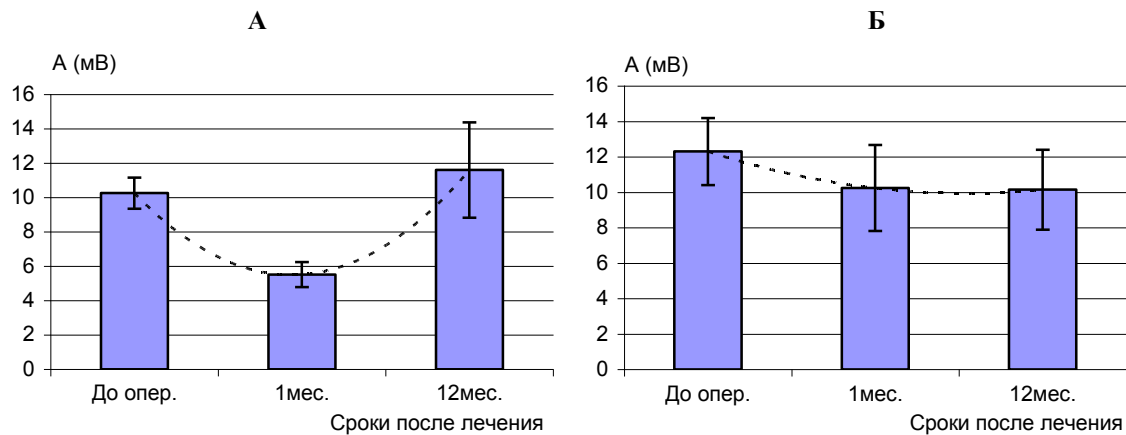


Рис. 10. Амплитуда М-ответа *m.flexor c.uln.* ($M \pm m$) у больных двух групп (А – лечение аппаратом Илизарова, Б – лечение без аппарата Илизарова)

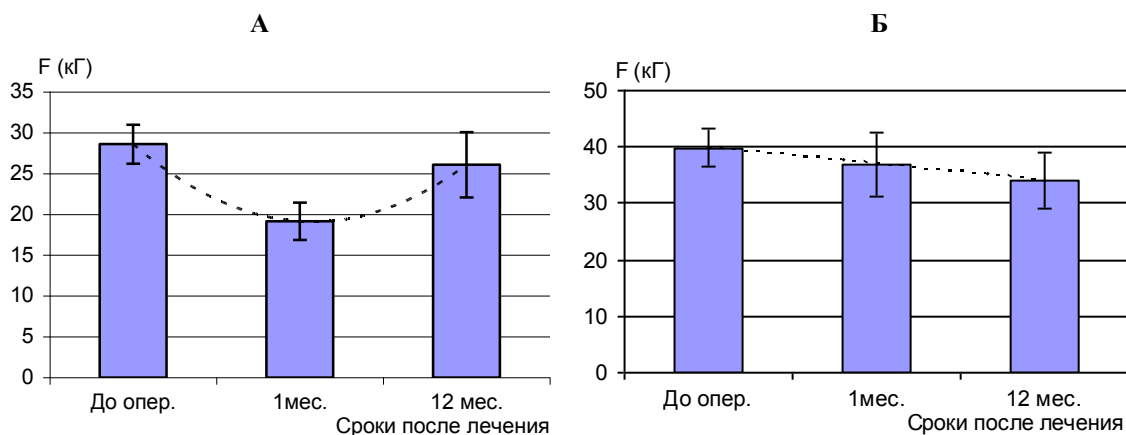


Рис. 11. Сила кистевого схвата ($M \pm m$) у больных, лечившихся с помощью (А) и без помощи аппарата (Б) Илизарова

ОБСУЖДЕНИЕ

Приведенные сведения подтверждают ранее полученные нами данные [1] о развитии функциональной недостаточности мышц плеча у больных с контрактурами локтевого сустава. Известно, что снижение пределов изменения длины мышц, связанное с ограничением подвижности в суставе приводит к адаптивному сокращению числа саркомов в мышечных волокнах [2], что в совокупности с атрофией части мышечных волокон и фиброзно-спаечными изменениями, связанными с повреждениями мягких тканей в области сухожильной части мышц, создает условия для формирования т.н. «вторичной контрактуры» [3].

Увеличение объема движений в области локтевого сустава сопряжено с необходимостью растяжения «контрагированных» мышц плеча (описаны случаи разрыва сухожилия *m. triceps br.* [4]), сопровождаемого вторичной волной пластических перестроек. Последнее нашло отражение в обнаруженных нами изменениях характеристик произвольной и вызванной биоэлектрической активности *m. triceps br.* и *m. biceps br.*

Травма локтевого сустава и периартикуляр-

ных тканей, влекущая за собой развитие его контрактуры, часто приводит к развитию отсроченного кубитального синдрома [5], т.е. нарушению проводниковых свойств *n. ulnaris*, связанных с его компрессией в области кубитального канала за счет изменения его конфигурации, появления остеофитов и поствоспалительных фиброзных образований.

N. ulnaris и (с меньшей вероятностью) *n. medianus* и *n. radialis*, могут быть подвергнуты вторичной травматизации как при выполнении артроскопических манипуляций [6, 7], так и в процессе оперативного устранения контрактуры локтевого сустава [4, 8], что диктует необходимость введения в лечебный процесс послеоперационного нейрофизиологического мониторинга, акцентированного на раннее выявление признаков функциональной недостаточности *n. ulnaris*.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что разработанные в РНЦ «ВТО» различные способы хирургической мобилизации локтевого сустава, включающие элементы коррекции осей плеча и предплечья (с целью придания конечности функционально-выгодного положения), характеризуются неодинаковой интенсив-

ностью альтерирующих воздействий на мышцы и нервные стволы. Выявленные нами изменения в мышцах плеча и предплечья характеризуются практически полной обратимостью. Более того, показано, что увеличение объема движений в локтевом суставе создает предпосылки для дальнейшего прогрессирования функциональных возможностей мышц оперированной ко-

нечности. Тем не менее, положительный эффект, достигнутый в ходе оперативного лечения, можно существенно усилить за счет активного применения средств индивидуальной реабилитации (электромиостимуляция и вибромассаж мышц-антагонистов плеча и предплечья) в течение первых 6-12 месяцев после выписки больного из стационара.

ВЫВОДЫ

1. Применение разработанных в РНЦ «ВТО» методов аппаратного лечения контрактур локтевого сустава приводит к умеренному снижению функциональных характеристик мышц плеча и предплечья, отраженному в системе оценок их произвольной и вызванной биоэлектрической активности.

2. Наиболее выраженное снижение ЭМГ-показателей тестируемых мышц отмечено у больных 3-й и 2-й групп (артротомия с после-

дующей редрессацией локтевого сустава аппаратом Илизарова и корригирующая внесуставная остеотомия костей, образующих локтевой сустав, с последующим остеосинтезом аппаратом Илизарова).

3. Восстановление функциональных возможностей мышц, обслуживающих локтевой сустав, завершается к концу первого года после завершения лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Криворучко, Г. А. Функциональные возможности мышц сгибателей и разгибателей предплечья до и в различные сроки после оперативного лечения больных с контрактурами локтевого сустава / Г. А. Криворучко, А. П. Шеин, Ю. П. Солдатов // Гений ортопедии. - 1999. - № 1. - С. 18-22.
2. Architectural alterations of rat hind-limb skeletal muscles immobilized at different lengths / S. A. Spector [et al.] // Exp. Neurol. - 1982. - Vol. 76, No1. - P. 94-110.
3. Weiss, A. P. Soft tissue contractures about the elbow / A. P. Weiss, K. Sachar // Hand Clin. - 1994. - Vol. 10. - No 3. - P. 439-451.
4. Morrey, B. F. Post-traumatic contracture of the elbow. Operative treatment, including distraction arthroplasty / B. F. Morrey // J. Bone Joint Surg. - 1990. - Vol. 72-A., No 4. - P. 601-618.
5. Faierman, E. Secondary ulnar nerve palsy in adults after elbow trauma: a report of two cases / E. Faierman, J. Wang, J. B. Jupiter // J. Hand Surg. - 2001. - Vol. 26-A., No 4. - P. 675-678.
6. Kelly, E. W. Complications of elbow arthroscopy / E.W. Kelly, B. F. Morrey, S. W. O'Driscoll // J. Bone Joint Surg. - 2001. - Vol. 83-A., No1. - P. 25-34.
7. Haapaniemi, T. Complete transection of the median and radial nerves during arthroscopic release of post-traumatic elbow contracture / T. Haapaniemi, M. Berggren, L. Adolfsson // Arthroscopy. - 1999. - Vol.15, No 7. - P. 784-787.
8. Operative management of the stiff elbow : sequential arthrolysis based on a transhumeral approach / R. Hertel, M. Pisan, S. Lambert, F. Ballmer // J. Shoulder Elbow Surg. - 1997. - Vol. 6, No 2. - P. 82-88.

Рукопись поступила 18.11.03.