

© Т.В. Сизова, О.К. Чегуров, 1997.

Параметры интерференционной электромиограммы мышц нижних конечностей у детей и подростков до и после устранения врожденных сгибательных контрактур коленного сустава

Т.В. Сизова, О.К. Чегуров

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель наук РФ В.И. Шевцов)

Электромиограмма (ЭМГ) основных групп мышц бедра и голени при максимальном произвольном напряжении 16 больных с врожденными сгибательными контрактурами коленного сустава до и после лечения регистрировалась с помощью электромиографа "DISA-1500" (фирма Dantec, Дания). Измерялись средняя амплитуда и частота интерференционной ЭМГ. В предоперационном периоде ЭМГ мышц больной конечности снижена по сравнению с уровнем контралатеральной. Асимметрия ЭМГ одноименных мышц увеличивается от мышц бедра к мышцам голени, отражая нарастание дефицита иннервации вследствие врожденного недоразвития нервно-мышечного аппарата. После лечения ЭМГ мышц оперированной конечности снизилась по амплитуде по сравнению с исходным уровнем. Изменения параметров ЭМГ в период после лечения врожденных сгибательных контрактур коленного сустава находятся в физиологически приемлемых пределах.

Ключевые слова: дети, подростки, мышцы, нижняя конечность, врожденная сгибательная контрактура, коленный сустав, электромиограмма.

С распространением в детской ортопедии метода чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова появилась возможность устранять врожденные сгибательные контрактуры коленного сустава малотравматичными бескровными приемами и придавать конечности функционально выгодное положение. С целью определе-

ния исходного статуса нейромоторных структур больной конечности и степени влияния оперативного вмешательства тестировалось функциональное состояние нервно-мышечного аппарата нижних конечностей у больных с врожденными сгибательными контрактурами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами проведены электромиографические обследования 16 больных в возрасте 4 - 20 лет (10 - мужского, 6 - женского пола) с врожденными сгибательными контрактурами коленного сустава до и в сроки 6 -18 месяцев после лечения. У девяти пациентов отсутствовала большеберцовая кость. Биоэлектрическая активность прямой (ПМБ) и двуглавой (ДМБ) мышц бедра, а также передней большеберцовой (ПБМ) и икроножной (ИМ) мышц справа и слева при максимальном произвольном напряжении [2] регистрировалась

с помощью электромиографа "DISA-1500" (фирма DANTEC, Дания). Использовалось биполярное отведение (диаметр электрода 0,7 см, межэлектродное расстояние 1,5 см). Измерялись средняя амплитуда и частота интерференционной электромиограммы (ЭМГ). Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики [1] с использованием параметрических и непараметрических критериев оценки различий средних.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Усредненные параметры интерференционной ЭМГ приведены в таблице. В предоперационном периоде биоэлектрическая активность мышц больной конечности снижена по амплитуде по сравнению с уровнем контралатеральной (рис.1). Наиболее выраженное снижение наблюдается для ПБМ (в среднем на 81,6%; $P < 0,01$ по t-критерию Стьюдента). Амплитуда ЭМГ ИМ также достоверно меньше ($P < 0,05$), в среднем на 65,7 %, чем на контралатеральной.

Различия амплитуд ЭМГ мышц бедра на больной и здоровой конечностях, составляющие в среднем 36,5% для ПМБ и 24,2 % для ДМБ, оказались статистически не значимыми ($P > 0,05$). Асимметрия по частоте ЭМГ мышц больной конечности, по сравнению с контралатеральной, на бедре статистически не значима ($P > 0,05$), а на голени практически отсутствует.

После снятия аппарата биоэлектрическая активность ПМБ, ДМБ и ПБМ оперированной

конечности снизилась по амплитуде по сравнению с исходным уровнем (рис.2). Это снижение в среднем на 27,9% статистически значимо ($P < 0,05$ по критерию Уайта) только для ДМБ. Изменения частоты ЭМГ мышц голени оперированной конечности статистически не значимы ($P > 0,05$), а бедра - отсутствуют. Биоэлектрическая активность мышц контралатеральной конечности после лечения изменилась незначительно.



Рис. 1. Амплитуда ЭМГ мышц бедра и голени в предоперационном периоде (в процентах от уровня контралатеральной конечности). КУ - контрольный уровень 100% (объяснения в тексте).

Таблица 1
Параметры интерференционной ЭМГ мышц нижних конечностей до и после лечения (тест на максимальное произвольное напряжение).

Мышца	Амплитуда, мВ N M ± m	Частота, 1/сек N M ± m	Амплитуда, мВ N M ± m	Частота, 1/сек N M ± m
Оперированная конечность				
До лечения				
ПМБ	6 0,40 ± 0,16	6 133 ± 31	11 0,23 ± 0,04**	11 132 ± 14**
ДМБ	6 0,43 ± 0,11	6 136 ± 27	9 0,31 ± 0,09*^	9 145 ± 14*
ПБМ	7 0,21 ± 0,06**	7 195 ± 47	10 0,13 ± 0,05**	10 114 ± 36*
ИМ	7 0,24 ± 0,07**	7 211 ± 42	10 0,24 ± 0,06*	10 165 ± 27**
Контралатеральная конечность				
До лечения				
ПМБ	6 0,63 ± 0,22	6 190 ± 21	11 0,59 ± 0,07	11 219 ± 11
ДМБ	6 0,77 ± 0,21	6 178 ± 10	9 0,68 ± 0,10	9 233 ± 24
ПБМ	7 1,14 ± 0,14	7 194 ± 15	11 0,90 ± 0,13	11 262 ± 25
ИМ	7 0,70 ± 0,07	7 219 ± 15	10 0,70 ± 0,12	10 257 ± 13

Примечание:

* - различия между значениями параметра больной и контралатеральной конечностей статистически значимы ($P < 0,05$) по t-критерию Стьюдента

** - различия между значениями параметра больной и контралатеральной конечностей статистически значимы ($P < 0,01$) по t-критерию Стьюдента

^ - различия между значениями параметра до и после лечения статистически значимы ($P < 0,01$) по W- критерию Уайта.

Обращает на себя внимание появление в период после снятия аппарата (рис.3) статистически значимого различия амплитуды ЭМГ оперированной и контралатеральной конечностей в отведениях от ПМБ ($P < 0,01$) и ДМБ ($P < 0,05$) при сохранении статистически значимых различий для ПБМ ($P > 0,01$) и ИМ ($P > 0,05$). Частота ЭМГ всех тестируемых мышц оперированной конечности достоверно ниже ($P < 0,05$) уровня контралатеральной.

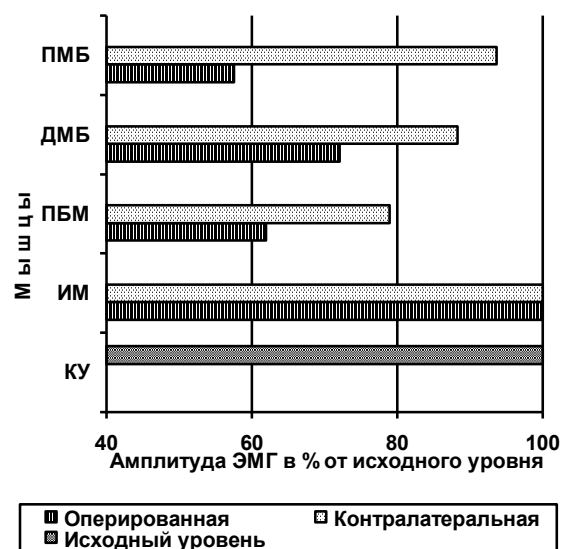


Рис. 2 Амплитуда ЭМГ мышц бедра и голени после окончания лечения (в процентах от предоперационного уровня). КУ - контрольный уровень 100% (объяснения в тексте).

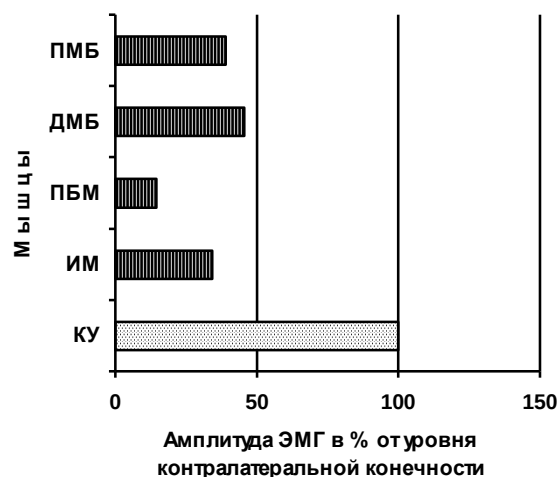


Рис. 3. Амплитуда ЭМГ мышц бедра и голени оперированной конечности после лечения (в процентах от уровня контралатеральной). КУ - контрольный уровень 100 % (объяснения в тексте).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биоэлектрическая активность мышц больной конечности в предоперационном периоде снижена по сравнению с уровнем контралатеральной, в отношении мышц голени в большей степени, чем для мышц бедра. По-нашему мнению, это связано с врожденным недоразвитием нервно-мышечного аппарата больной конечности. Уровень асимметрии амплитуд ЭМГ одноименных мышц увеличивается в дистальном направлении (от мышц бедра к мышцам голени), отражая нарастание дефицита иннервации.

Наиболее выражено снижение после лечения амплитуды биоэлектрической активности относительно исходного уровня в отведении от ДМБ на оперированной конечности, поскольку при устранении сгибательной контрактуры коленного сустава эта мышца подвергается наибольшему тракционному воздействию. Коэффициент корреляции разностей относительных величин амплитуд ЭМГ ДМБ и углов сгибания в коленном суставе оперированной и контралатеральной конечностей составил 0,5 ($P > 0,05$). Большее снижение амплитуды ЭМГ по абсолютной и по относительной величинам, по сравнению с дооперационным уровнем в отношении ПМБ, ПБМ на 42,5% и 39,1%, соответственно, статистически не значимо ($P > 0,05$) вследствие высокой межиндивидуальной вариативности данного параметра. По нашему мнению, его следует

связать с процессами центрального охранительного торможения спинальных двигательных центров, развивающимися во время лечения как реакция на травматическое воздействие, что отражается и на активности мышц контралатеральной конечности в виде незначительного снижения амплитуды ЭМГ относительно исходного уровня. Степень снижения тем значительнее выражена, чем менее удален мотонейронный пул мышцы от основного очага центрального торможения. Исходя из вышесказанного, можно рекомендовать для данной категории больных меры функциональной реабилитации, способствующие быстрому преодолению чрезмерного центрального торможения в период после снятия аппарата. К ним, прежде всего, следует отнести электростимуляцию мышц [3] и функциональное биоуправление с биологической обратной связью [4].

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что иннервационный статус больной конечности при наличии врожденной сгибательной контрактуры коленного сустава исходно снижен, а изменения параметров биоэлектрической активности в период после лечения врожденных сгибательных контрактур коленного сустава по методу Илизарова находятся в физиологически приемлемых пределах.

ВЫВОДЫ

1. Биоэлектрическая активность мышц оперированной конечности у больных с врожденными сгибательными контрактурами коленного сустава в предоперационном периоде ниже уровня соответствующих мышц контралатеральной конечности. Максимальная асимметрия амплитуды суммарной ЭМГ на-

блюдается в отношении мышц голени.
2. После оперативного устранения сгибательной контрактуры биоэлектрическая активность снижается для ДМБ статистически значимо. Для остальных мышц оно статистически не достоверно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Ю.И., Погорелок О.М., Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. - М.: Медицина, 1990. - 224 с.
2. Персон Р.С. Электромиография в исследованиях человека. - М.: Наука, 1969. - 199 с.
3. Шеин А.П., Ерохин А.Н., Новиков К.И. Влияние электростимуляции на произвольную и вызванную биоэлектрическую активность мышц при удлинении нижних конечностей у больных с ахондроплазией // Гений ортопедии. - 1995. - №2. - С.23-26.
4. Шеин А.П., Сайфутдинов М.С., Сизова Т.В. Методы функционального биоуправления в лечении и реабилитации ортопедо-травматологических больных // Материалы XXVII научно-практической конференции врачей Курганской области. - Курган, 1995. - С. 106-107.

Рукопись поступила 13.06.97.