Оригинальные статьи

© Группа авторов, 2005

Амплитудно-частотные характеристики суммарной ЭМГ мышц нижних конечностей до и после эндопротезирования тазобедренного сустава

А.П. Шеин, З.М. Кривоногова, М.С. Сайфутдинов, Е.А. Волокитина

The amplitude-and-frequency characteristics of overall EMG of lower limb muscles before and after the hip endoprosthetics

A.P. Shein, Z.M. Krivonogova, M.S. Saifutdinov, E.A. Volokitina

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

На 167 больных 17- 65 лет (57 мужчин и 110 женщин) с коксартрозом, обследованных методом электромиографии до и в различные сроки после эндопротезирования тазобедренного сустава, показана вовлечённость мышц основных сегментов нижней конечности на оперированной и контралатеральной стороне в адаптивную реорганизацию мышечной активности, вызванную изменением общей афферентации и анатомо-биомеханических условий функционирования.
Ключевые слова: коксартроз, эндопротезирование, мышца, электромиография.

The involvement of the muscles of the lower limb main segments on the operated and contralateral side in the adaptive reorganization of muscular activity, caused by the change in general afferentation and anatomic-biomechanical conditions of functioning, was demonstrated in 167 patients at the age of 17-65 years (57 men and 110 women) with coxarthrosis, who were examined by electromyography technique before and in different periods after the hip endoprosthetics.
Keywords: coxarthrosis, endoprosthetics, muscle, electromyography.

Данные литературы [1, 2, 3], а также результаты ранее проведённых нами исследований [4, 5, 6] свидетельствуют о том, что использование ЭМГ-мониторинга в оценке функционального состояния ягодичных мышц на различных этапах оперативного лечения патологии тазобедренного сустава позволяет более детально характеризовать степень вовлечения в патологический процесс ягодичных мышц и конкретизировать задачи, связанные с последующей коррекцией их функционального состояния после окончания лечения [1].

Известно, что развитие патологических изменений в области тазобедренного сустава и сопутствующий болевой синдром меняют условия функционирования мышц, обеспечивающих реализацию позных и локомоторных функций, что отражается в трансформации биомеханических и ЭМГ-паттернов походки и прямостояния [7, 8, 9, 10, 11]. Иными словами, в патологический процесс оказывается вовлеченной не только группа мышц, непосредственно обслуживающая пораженный тазобедренный сустав (к таковым, прежде всего, относятся ягодичные мышцы), но и прочие мышцы нижних конечностей, обеспечивающие функцию устойчивого вертикального равновесия и походки.

Цель настоящего исследования состояла в электромиографической оценке функционального состояния мышц нижних конечностей у больных с коксартрозом до и в различные сроки после его эндопротезирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 167 больных от 17 до 65 лет (57 мужчин и 110 женщин) с коксартрозом до и в различные сроки после эндопротезирования. Выполняли бесцементное, цементное или комбинированное протезирование тазобедренного сустава изделиями фирм ЗАО «Алтимед» (Белоруссия), «Смит и Невью» (США), «Keramed» (Германия). Электромиографические (ЭМГ) обследования проводили до и в разные сроки после оперативного вмешательства с помощью цифровой ЭМГ-системы 1500 (фирма «DANTEC», Дания). Использовался тест «максималь-

ное произвольное напряжение». Определялись амплитуда (мкВ) и частота (колебаний/сек) суммарной ЭМГ следующих мышц: m. gluteus max., m. gluteus med.,m. rectus fem., m. biceps fem., m. tibialis ant., m. gastrocnemius lat. Результаты исследований аналитически обработаны с использованием методов описательной статистики с помощью пакета программ Exel-2000.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Усредненные по срокам значения амплитуды и частоты суммарной ЭМГ сведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что до оперативного вмешательства на стороне поражения амплитуда ЭМГ мышц нижних конечностей при их максимальном произвольном напряжении ниже, чем на контралатеральной. Снижение более выражено для ягодичных мышц (на 25-34 %). Для задних групп мышц бедра и голени оно незначительно или практически отсутствует, а для передних групп мышц бедра и голени носит промежуточный характер (на 20-30 %). Очевидно, что степень снижения определяется близостью мышцы к месту локализации патологического процесса, а также её функцией в поддержании ортоградной позы и при ходьбе.

Амплитуда ЭМГ передних мышечных групп бедра и голени в первые два месяца после окончания лечения снижается по сравнению с дооперационным уровнем на 36 %. Затем, начиная с 3-5 месяцев, происходит постепенное восстановление параметров ЭМГ. Причём для m.tibialis ant. амплитуда ЭМГ превышает исходный уровень, в то время как для m.rectus fem. она остаётся сниженной, что соответствует наблюдениям других авторов при лечении различных заболеваний тазобедренного сустава [12] и является основанием для назначения дополнительного специфичного физиотерапевтического воздействия на ослабленные мышцы [13] под ЭМГ-контролем [14]. Значительное увеличение амплитуды ЭМГ m.tibialis ant. нельзя объяснить повышенной синхронизацией ЭМГ, поскольку нет ощутимого снижения её частоты. Очевидно, оно связано с более интенсивной активацией мотонейронного пула, что, возможно, связано с компенсаторной генерализацией активности сегментарных мотонейронов, обусловленной недостаточностью контрактильных свойств мышц разгибателей коленного сустава.

Поведение задних мышечных групп бедра и голени резко отличается от вышеописанной ситуации. Амплитуда ЭМГ m.gastrocnemius lat. интактной и пораженной конечностей в первые 2 месяца после окончания лечения увеличивается, что, по-видимому, связано с возрастанием антигравитационной нагрузки. При этом на оперированной стороне частота ЭМГ снижается, а на контралатеральной – повышается. Иными словами, на оперированной стороне дополнительная интенсивность работы m. gastrocnemius lat. достигается частично за счёт синхронизации работы двигательных единиц, а на контралатеральной - за счёт рекрутирования дополнительных двигательных единиц. В более поздние сроки происходит постепенная нормализация ЭМГ-параметров.

В отличие от задней группы мышц голени ЭМГ m. biceps fem. бедра в ранние сроки после окончания лечения существенно не меняется. Скачкообразное повышение амплитуды ЭМГ отмечается к 6-8 месяцам восстановительного периода. После чего биоэлектрическая активность возвращается к величинам, близким к исходному (дооперационному) уровню.

Динамика ЭМГ-параметров ягодичных мышц в восстановительный период носит волнообразный характер. В ранние сроки после окончания лечения они существенно снижены по сравнению с дооперационными величинами. Затем отмечается скачкообразное повышение амплитуды ЭМГ, сменяющееся новым понижением. В сроки более года после окончания лечения амплитуда ЭМГ стабилизируется на уровне, превышающем исходный на 12-51 % для m. gluteus med. и m. gluteus max. При этом практически исчезает асимметрия в амплитуде ЭМГ ягодичных мышц.

Динамика ЭМГ-параметров гомонимных мышц контралатеральной конечности аналогична (за небольшим исключением) той, что наблюдаются на оперированной, но степень изменений параметров менее выражена. Скачкообразный подъём амплитуды ЭМГ двуглавой мышцы бедра на контралатеральной конечности наступает раньше, чем на оперированной. Изменения биоэлектрической активности мышц контралатеральной конечности отчасти вызваны взаимодействиями симметричных структур моторной системы через билатеральные сегментарные и супрасегментарные связи. Безусловно, что определенную роль играет снижение ноцицептивного фона после оперативного устранения очага импульсации [15] и общего изменения конфигурации и характера активности рецептивных полей оперированной конечности [16].

Таким образом, ЭМГ-контроль функционального состояния мышц нижних конечностей в процессе лечения заболеваний тазобедренного сустава методом эндопротезирования позволяет оценить степень вовлечённости в активность тех или иных мышц и проследить особенности адаптивной реорганизации мышечной активности по выделенным критериям в реабилитационном периоде.

Таблица 1

ЭМГ-характеристики мышц нижних конечностей у больных с коксартрозом до и после лечения методом эндопротезирования

Мышца	Сроки обследования	Оперированная				Контралатеральная			
		Амплитуда		Частота		Амплитуда		Частота	
		N	M±m	n	M±m	n	M±m	N	M±m
m.t.a	До лечения	84	796±58	82	196±7	84	896±59	83	202±6
	После лечения 1-2 мес.	5	506±189	4	183±34	5	662±217	5	192±31
	После лечения 3-5 мес.	24	683±66	23	190±10	24	844±102	23	190±8
	После лечения 6-8 мес.	8	1031±190	8	205±14	8	850±106	8	211±15
	После лечения > года	8	1435±511	8	194±15	8	831±118	8	209±16
m.g.l.	До лечения	83	440±34	82	195±7	84	438±40	84	202±7
	После лечения 1-2 мес.	5	534±243	5	166±24	5	860±258	5	206±9
	После лечения 3-5 мес.	24	350±37	24	192±14	24	446±64	24	184±12
	После лечения 6-8 мес.	8	406±56	7	163±21	8	406±96	8	183±13
	После лечения > года	8	406±79	7	173±15	8	541±92	8	181±17
m.r.f.	До лечения	84	301±19	80	134±5	84	432±30	84	149±5
	После лечения 1-2 мес.	5	194±25	5	112±24	5	366±112	4	115±22
	После лечения 3-5 мес.	24	290±42	23	116±9	24	310±37	24	137±9
	После лечения 6-8 мес.	8	283±46	7	121±17	8	459±159	8	138±21
	После лечения > года	8	269±48	8	104±19	8	509±138	8	119±18
m.b.f.	До лечения	83	524±44	82	143±7	84	580±41	84	160±7
	После лечения 1-2 мес.	5	524±155	5	142±18	5	710±222	5	162±31
	После лечения 3-5 мес.	24	467±47	23	151±10	24	505±63	22	146±10
	После лечения 6-8 мес.	8	713±137	8	131±17	8	613±137	8	161±23
	После лечения > года	8	484±89	8	146±22	8	525±105	8	140±19
m.gl.max	До лечения	82	120±13	98	93±7	84	182±22	73	99±6
	После лечения 1-2 мес.	5	84±44	2	60±20	5	121±71	4	100±31
	После лечения 3-5 мес.	23	259±57	18	87±17	23	249±46	19	81±10
	После лечения 6-8 мес.	8	73±20	5	70±26	8	126±53	5	118±17
	После лечения > года	8	181±30	7	74±11	8	186±29	8	81±13
m.gl.med	До лечения	84	195±27	76	153±9	84	258±31	79	166±7
	После лечения 1-2 мес.	5	110±29	5	84±10	5	190±46	5	134±30
	После лечения 3-5 мес.	23	186±31	22	115±10	24	166±38	22	145±15
	После лечения 6-8 мес.	8	148±29	8	143±24	8	159±38	8	129±12
	После лечения > года	8	218±34	8	116±7	8	215±41	8	128±20

Примечание: m.t.a. – передняя большеберцовая мышца; m.g.l. – латеральная головка икроножной мышцы; m.r.f. – прямая мышца бедра; m.b.f. – двуглавая мышца бедра; m.gl.max. – большая ягодичная мышца; m.gl.med. – средняя ягодичная мышца; n – количество наблюдений в группе; M – средняя арифметическая; m – ошибка средней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарь, З.И. Электромиографические исследования мышц тазобедренного сустава при врождённом вывихе бедра, леченном в ранние сроки /З.И. Бондарь // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. - С.18-19.
2. Геллер, И.И. Функциональное состояние ягодичных мышц у детей с врождённым подвывихом бёдер после ацетабулопластики /И.И. Геллер, М.М. Гасанов // Материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 297.
3. Электромиографические исследования в оценке отдалённых результатов оперативного лечения больных с варусным искривлением шейки бедра /Т.А. Ревенко, А.П. Компаниец, Т.Я. Усикова, В.М. Книшевицкий // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 135.
4. Кривоногова, З.М. Электромиографическая характеристика состояния ягодичных мышц у больных с патологией тазобедренного сустава до и после лечения по методу Илизарова /З.М. Кривоногова, М.П. Тепленький //Гений ортопедии. – 2000. - № 3. – С. 53-58.
5. Кривоногова, З.М. Оценка индивидуальной реакции мышц по данным глобальной электромиографии у больных с патологией тазобедренного сустава на лечение по методу Илизарова /З.М. Кривоногова, М.П. Тепленький //Новые технологии в медицине: Тез. докл. науч.-практ. конф. и симпоз. с междунар. участ. – Курган, 2000. – Ч. I. – С. 151.
6. Функциональная оценка ягодичных мышц по данным электромиографии у больных с неоартрозом надацетабулярной области /А.П. Шеин, З.М. Кривоногова, Е.А. Волокитина, В.Д. Макушин //Гений ортопедии. – 1998. - № 3. – С. 21 –24.
7. Некоторые особенности работы крестцово-остистых мышц при ходьбе у больных двухсторонним коксартрозом /И.П. Ваганова, Б.С. Миллер, С.А. Лаврентьева, В.П. Ржавина //Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 24-25.
8. Лаврентьева, С.А. Некоторые электрофизиологические показатели состояния мышц при коксартрозе /С.А. Лаврентьева

//Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 86-87.
9. Миллер, Б.С. О пассивном замыкании тазобедренных суставов при стоянии у больных с двухсторонним коксартрозом /Б.С. Миллер, В.П. Ржавина, И.П. Ваганова // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 104.
10. Мицкевич, В.А. Распределение нагрузки на нижние конечности при развитии одностороннего и двухстороннего коксартроза разной этиологии /В.А. Мицкевич, А.А. Жиляев, Т.П. Попова //Вестн. травматол. ортопед. - 2001. - №. 4. – С. 47-50.
11. Мякотина, Л.И. Биомеханические аспекты электромиографических исследований в ортопедической клинике /Л.И. Мякотина //Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. - С. 109.
12. Новичкова, В.Г. Электромиографические исследования при асептическом некрозе тазобедренного сустава у взрослых /В.Г. Новичкова, Г.И. Сауцкая // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 116.
13. Электромиографические исследования больных остеохондропатией головки бедренной кости /Т.А. Ревенко, Т.Я. Усикова, Г.И. Сауцкая, В.М. Кулик // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 136.
14. Вадбольская, З.И. Использование электромиографии при оценке восстанавления двигательной функции у больных с врождённым вывихом бедра под влиянием лечения озокеритом и ультразвуком /З.И. Вадбольская, С.А. Гумаюнова // Электромиографические исследования в клинике. – Тбилиси, 1976. – С. 25.
15. Барабаш, И.В. Изменения показателей ЭЭГ при патологии тазобедренного сустава после эндопротезирования /И.В. Барабаш, Н.И. Арсентьева, В.А. Шендеров // Травматол. ортопед. России. - 1996. - №. 2. - С. 8-10.
16. Барабаш, А.В. Изменения биоэлектрической активности головного мозга при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава /А.В. Барабаш, И.В. Барабаш, Н.И. Арсентьева // Вестн. травматол. ортопед. - 2000. - №. 1. - С. 36-40.

Рукопись поступила 06.01.04.

Предлагаем вашему вниманию

В.И. Шевцов, А.М. Аранович, Р.Д. Бородайкевич

РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С НЕПРАВИЛЬНО СРОСШИМИСЯ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

ISBN5-87247-072-X
Курган, 2003 г. – 284 с.

Монография посвящена проблеме лечения больных с неправильно сросшимися переломами костей голени неосложненных и осложненных хроническим остеомиелитом.

В монографии обоснована методика малотравматичной кортикотомии, определены показания и противопоказания к различным методикам чрескостного остеосинтеза.

Разработана классификация больных с неправильно сросшимися переломами костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом. С помощью радиологических методов исследованы распространенность остеомиелитического процесса, состояние иммунного фона, свертывающей системы крови у больных с хроническим остеомиелитом.

Описаны особенности ведения больных обеих групп в послеоперационном периоде. Изучены отдаленные анатомо-функциональные результаты лечения, дан подробный анализ встретившихся ошибок и осложнений, описаны способы их лечения и меры профилактики. Монография предназначена для травматологов-ортопедов.