



## МЕТОДЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ В СТАДИИ РЕМИССИИ

УДК 616.832-004.2.

Корелина А.А.<sup>1</sup>, Мякотных В.С.<sup>2</sup>, Аретинский В.Б.<sup>3</sup>

Областная больница восстановительного лечения «Озеро Чусовское»,  
Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

<sup>1</sup>ОБВЛ «Озеро Чусовское», невролог, зав.отд.ЛФК, korelin@uralweb.ru

<sup>2</sup>Уральская государственная медицинская академия, зав.кафедрой геронтологии и гериатрии ФПК и ПП, профессор,  
д.м.н., tborovkova@yandex.ru

<sup>3</sup>ОБВЛ «Озеро Чусовское», главный врач, д.м.н., obvl\_priemnay@mail.ru

### Аннотация

Проведена оценка эффективности и безопасности применения новых нейрореабилитационных методов коррекции данных нарушений - программируемой электромиостимуляции и балансотерапии (стабилометрии). В исследовании приняли участие 90 пациентов с подтвержденным диагнозом рассеянного склероза в стадии ремиссии. Клинически, по данным функциональных шкал, результатам стабилометрических тестов выявлена положительная динамика в виде уменьшения двигательного дефицита и статико-координаторных расстройств, особенно у пациентов получавших обе методики лечения. Безопасность применения электромиостимуляции подтверждена лабораторными методами, в частности снижением уровня продуктов перекисного окисления липидов и увеличением антиокислительной активности в системе крови у пациентов, получавших сеансы электромиостимуляции.

### Введение

Основными клиническими проявлениями рассеянного склероза (РС) - хронического прогрессирующего заболевания нервной системы являются двигательные и статико-координаторные нарушения [1]. С учетом длительности болезни и достаточно высокой продолжительности жизни заболевших все более активно рассматриваются вопросы использования нейрореабилитационных технологий в лечении РС. Связано это с открытиями в области фундаментальных основ пластических процессов в моторной коре головного мозга при ее повреждении, с полученными доказательствами возможной и значительной ее функциональной перестройки [2,3]. В комплексе новых технологий рассматривается возможность использования балансотерапии (БТ) и электрической стимуляции мышц [4]. При этом цель физической реабилитации больных РС заключается в уменьшении выраженности основных симптомов заболевания, профилактике и лечении осложнений, связанных со снижением двигательной активности, коррекции функциональных нарушений, приспособлении к имеющемуся неврологическому дефициту, повышении толерантности к физическим нагрузкам, улучшении качества жизни, увеличении социальной активности.

**Цель настоящего исследования** – определение результативности и безопасности программируемой электромиостимуляции (ПЭМС) и БТ в комплексном восстановительном лечении больных РС.

### Материалы и методы

В исследовании приняли участие 90 пациентов (53 мужчины, 37 женщин) с подтвержденным диагнозом РС в стадии ремиссии, с клиническим преобладанием нижнего парапареза и дискоординаторных мозжечковых нарушений. Средний возраст наблюдавшихся больных 41,08±2,14 лет, средняя продолжительность заболевания 12,01±1,75 лет, средняя степень тяжести по шкале EDSS 3,54±0,32 баллов. 68 пациентов имели ремитирующий тип течения заболевания, 17 - вторично-прогрессирующий, 5 – первично-прогрессирующий. 32 пациента получали в качестве базовой патогенетической терапии бетаферон, 23 – копаксон. Критерии исключения из исследования – стадия экзacerbации, оценка по шкале EDSS свыше 6 баллов, указывающая на невозможность самостоятельного передвижения, выраженность когнитивных и эмоционально-личностных изменений, отсутствие мотивации к реабилитации, грубое нарушение функции тазовых органов. Слепым методом 66 (73,33%) из 90 наблюдавшихся пациентов были разделены на 3 основные рандомизированные группы. 1-я группа (n=13) получала курс ПЭМС мышц нижних конечностей и занималась лечебной гимнастикой (ЛГ), 2-я группа (n=20) занималась ЛГ и балансотерапией (БТ), 3-я группа была

сформирована из 33 пациентов, которые получали комплекс лечения, включавший как ПЭМС, так и БТ. Наконец, представители 4-й, контрольной группы (n=24) посещали только занятия ЛГ.

Курс ПЭМС мышц нижних конечностей состоял из 10 сеансов, проводился с помощью аппаратно-программного комплекса «АКорД-Мультимиостим» (ООО НМФ «Статокин», Москва). Метод ПЭМС заключается в воздействии на мышцы нижних конечностей импульсами тока в определенные фазы шага пациента, т.е. сокращение мускулатуры происходит в фазе её естественной работы при ходьбе здорового человека [5]. При воздействии низкочастотным импульсным током с амплитудой 0-100 мА, частотой 50-85 Гц и длительностью 50-250 мкс обеспечиваются тетанические сокращения мышц при допустимом уровне комфорта. Длительность процедуры - от 15 до 20 минут.

Стабилометрическое исследование проводилось на компьютерном стабилоанализаторе с биологической обратной связью «Стабилан-01» (ЗАО ОКБ «Ритм», Таганрог). В исследовании применены стабилометрические тесты Ромберга, тесты на устойчивость, тесты изометрического сокращения мышц ног (ИСМН). В качестве показателей устойчивости оценивались: качество функции равновесия (КФР, %), средняя скорость перемещения центра давления (V, мм/сек), площадь эллипса статокинезиограммы (EIS, кв.мм), площадь зоны перемещения (кв.мм), усилие мышц нижних конечностей (кг). Обучение произвольному перемещению центра давления (балансотерапия) при сохранении равновесия проводилось при выполнении стабилометрических реабилитационных игр-тренажеров: «кубики», «мячики», «октаэдр», «построение картинок», «стендовая стрельба».

Занятия ЛГ малогрупповым и/или индивидуальным способом, длительностью не менее 30 минут в день были направлены на нормализацию мышечного тонуса, тренировку функции равновесия в положении стоя и при ходьбе, повышение точности и четкости движений, повышение согласованности движений между мышечными группами, тренировку и поддержание мышечной силы.

Комплекс лечения всех пациентов также включал: а) магнитотерапию на область проекции надпочечников; б) массаж спины и нижних конечностей; в) базовую медикоментозную терапию, г) сосудистую терапию, антиагреганты, ноотропы, вит. Е. Согласно стандартам нейрореабилитации [6] для оценки эффективности мероприятий восстановительной терапии использовались следующие методы: клинический осмотр с определением степени пареза мышц по шкале оценки мышечной силы [7]; определение мобильности пациента по индексу Хаузера [8]; оценка тяжести РС по шкале Курцке [6]; оценка уровня тревоги и депрессии по шкале Цунга [9]. Использовалось двукратное - до начала восстановительного лечения и по его окончании - проведение стабилометрических тестов. С целью определения динамики общей тяжести патологического процесса и безопасности использованных методик лечения проводилось двукратное исследование состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиокислительной активности (АОА) системы крови [10].

Статистическая обработка результатов проводилась на персональном компьютере с помощью программ Excel и Statgraphics.

### Результаты исследования и обсуждение

По шкале оценки мышечной силы у представителей всех сравниваемых групп сила мышц нижних конечностей выросла, более выраженная позитивная тенденция определялась у больных, получавших курс ПЭМС (рис. 1).

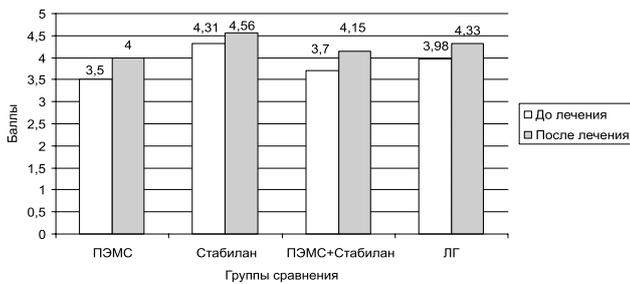


Рис 1. Сравнительная динамика степени пареза в группах наблюдения.

Изменения оказались достоверными в 1, 3 и 4 группах ( $p < 0,05$ ) и недостоверными во 2-й группе ( $p > 0,05$ ).

Такая же позитивная динамика определялась и по двукратному стабилметрическому тесту изометрического сокращения мышц ног (табл. 1): более выражено увеличение мышечной силы - у лиц, получавших курс ПЭМС. Изменения оказались достоверными у пациентов 3-й группы, получавших обе реабилитационные методики ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1. Динамика стабилметрических показателей усилия мышц нижних конечностей (н/к)

Методы лечения	Усилие мышц правой н/к (кг)			Усилие мышц левой н/к (кг)		
	до лечения	после лечения	динамика	до лечения	после лечения	динамика
ПЭМС	70,62±13,61	89,2±15,85	17,54±9,28 $p > 0,05$	60,07±15,13	77,88±16,55	17,81±16,11 $p > 0,05$
БТ	88,43±19,02	89,17±15,5	4,98±9,99 $p > 0,05$	70,78±13,15	80,32±16,35	13,08±8,33 $p > 0,05$
ПЭМС+БТ	68,07±21,08	87,78±20,28	17,01±9,47 $p < 0,05$	55,2±23,01	82±20,77	27,52±24,86 $p < 0,05$
ЛГ	68,67±13,64	69,33±20,56	0,65±12,89 $p > 0,05$	67,36±16,75	72,61±15,87	6,63±7,98 $p > 0,05$

Динамика показателей индекса Хаузера, отражающего мобильность больного и его потребность во вспомогательных средствах передвижения, представлена на рис. 2.

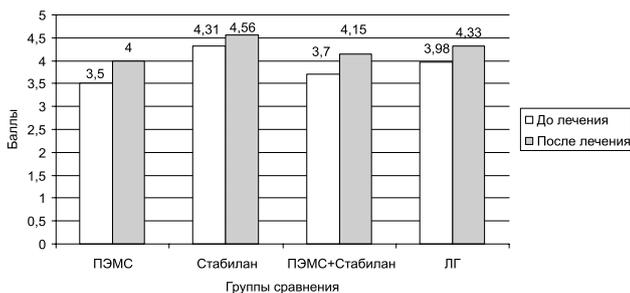


Рис. 2. Динамика показателей индекса Хаузера

Изменения степени тяжести заболевания по шкале EDSS отражены на рис. 3.

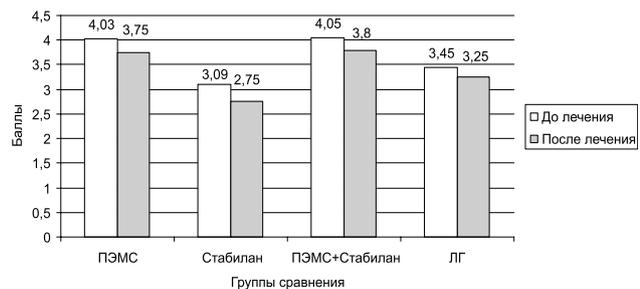


Рис. 3. Показатели шкалы инвалидизации до и после лечения

Диаграмма, представленная на рис. 2, свидетельствует о позитивной динамике на фоне проведения лечебно-восстановительных мероприятий во всех группах наблюдений ( $p < 0,05$ ), что связано с увеличением силы мышц нижних конечностей у пациентов всех групп, более отчетливо - в группе больных, занимавшихся на стабилметрических тренажерах. Изменения степени тяжести заболевания по шкале EDSS также отмечены во всех группах (рис. 3), но недостоверно ( $p > 0,05$ ). Наилучшие показатели определены у представителей 3-й группы, получивших полный комплекс восстановительного лечения, наименьшие изменения - в группе стабилотренинга.

Динамика стабилметрических тестов показывает положительное влияние стабилотренинга на показатели статической и динамической устойчивости с открытыми и закрытыми глазами (табл. 2). Качество функции равновесия отчетливо увеличилось у представителей 1-й и 2-й групп; площадь зоны перемещения центра давления - у представителей трех основных групп, достоверно у пациентов 2-й группы, тренировавшихся на стабилане, что свидетельствует о нарастании объема движений и управляемости нижних конечностей. В 4-й, контрольной группе по всем показателям - почти без динамики.

Таблица 2. Динамика стабилметрических показателей

Условия исследования	Группы наблюдений и исследуемые показатели			
	ПЭМС до/после	БТ до/после	ПЭМС+БТ до/после	ЛГ до/после
Площадь эллипса				
С открытыми глазами	201,41±136,57	137,67±69,13	248,06±222,02	148,54±92,17
	234,21±130,31 $p > 0,05$	97,57±56,19 $p > 0,05$	212,01±193,09 $p > 0,05$	171,2±91,89 $p > 0,05$
С закрытыми глазами	457,99±250,72	679,88±822,39	514,99±350,43	290,65±203,84
	487,1±435,46 $p > 0,05$	311,47±209,48 $p > 0,05$	638,47±707,56 $p > 0,05$	488,94±305,28 $p > 0,05$
Средняя скорость перемещения центра давления				
С открытыми глазами	12,42±8,93	10,2±4,61	14,57±14,82	10,41±3,33
	8,85±1,45 $p > 0,05$	9,99±4,88 $p > 0,05$	8,61±2,22 $p > 0,05$	12,5±3,41 $p > 0,05$
С закрытыми глазами	24,05±15,82	23,41±13,75	25,09±23,05	16,92±7,04
	17,76±6,71 $p > 0,05$	20,64±10,41 $p > 0,05$	19,49±10,74 $p > 0,05$	20,61±7,14 $p > 0,05$

КФР				
С открытыми глазами	79,71±7,81 81,73±4,36 p>0.05	77,87±12,95 80,32±12,68 p>0.05	76,64±15,05 81,82±8,37 p>0.05	77,56±11,43 74,75±9,3 p>0.05
С закрытыми глазами	53,77±15,89 55,11±15,19 p>0.05	58,87±17,87 61,39±15,69 p>0.05	50,06±14,89 47,59±26,36 p>0.05	62,64±15,99 55,69±16,60 p>0.05
Площадь зоны перемещения				
С открытыми глазами	17879,5±4991,89 19010,4±3163,24 p>0.05	16473,9±3631,63 21987,1±3075,62 p<0.05	18987,9±7056,77 20217,8±4345,09 p>0.05	17866,7±3910,97 17560,3±3842,96 p>0.05

На основании результатов шкалы самооценки тревоги и депрессии Цунга определена позитивная динамика, наиболее выраженная среди представителей основных групп

наблюдения (рис. 4). Изменения оказались достоверными в 1-й и 3-й группах (p<0.05), в остальных группах - недостоверно (p>0.05).

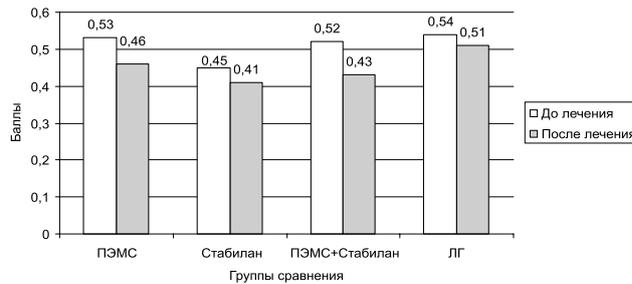


Рис. 4. Изменение средних баллов по шкале Цунга.

Динамика показателей ПОЛ/АОА при их двукратном исследовании – до и по окончании курса лечения - представлена в табл. 3.

Таблица 3. Сравнительная динамика показателей ПОЛ/АОА

Показатели	Группы наблюдений			
	ПЭМС до/после	БТ до/после	ПЭМС+БТ до/после	ЛГ до/после
ДК (мкмоль/мл сыв) *1,5 – 3,0	1,10±0,4 1,32±0,4 p>0.05	1,10±0,37 1,22±0,41 p>0.05	1,35±0,63 1,15±0,46 p<0.05	1,71±0,47 1,66±0,44 p>0.05
ДК/общие липиды	2,42±0,33 2,72±0,38 p>0.05	2,52±0,3 2,63±0,25 p>0.05	2,63±0,47 2,47±0,28 p<0.05	2,97±0,33 2,91±0,27 p>0.05
Каталаза (мккат/г Hb) *1,5 – 3,5	2,70±0,35 3,05±0,70 p>0.05	2,94±0,36 3,33±0,45 p>0.05	2,57±0,43 3,22±1,05 p>0.05	3,02±0,29 2,95±0,45 p>0.05
Пероксидаза (мккат/г Hb) *20,0 – 35,0	26,7±4,77 26,33±5,49 p>0.05	33,13±5,69 32,97±5,99 p>0.05	24,13±2,07 29,72±6,8 p>0.05	27,08±3,67 26,09±4,41 p>0.05
ПРЭ (% гемолиза) *2,0 – 4,0	3,39±2,09 1,57±0,99 p>0.05	4,08±2,09 6,68±4,96 p>0.05	4,04±3,62 2,27±1,58 p>0.05	3,11±1,02 4,37±2,55 p>0.05

Примечание. \* - границы референтных значений представленных показателей.

Выявлена достоверная положительная динамика в изменении показателей ДК, соотношения ДК/общие липиды и пероксидазы у пациентов 3-й группы. Остальные изменения оказались недостоверными, но данный факт не может свидетельствовать об отсутствии какой-либо динамики в процессе лечения в силу позитивных и значительных клинических сдвигов. С другой стороны, в первых трех группах, среди больных, получавших курсы современной аппаратной нейрореабилитации, уже можно проследить умеренную тенденцию к повышению уровня каталазы и пероксидазы, чего не наблюдалось среди представителей контрольной группы, получавших только ЛГ. Некоторая недостоверная тенденция к разнонаправленным сдвигам показателей ПРЭ может косвенно свидетельствовать только об определенной дезорганизации процессов ПОЛ, что обусловлено, скорее всего, самим фактом заболевания РС. Наконец, отсутствие отчетливых негативных сдвигов в показателях ПОЛ/АОА свидетельствует в пользу безопасности проводимого восстановительного лечения при отсутствии осложнений.

**Заключение**

Таким образом, отмечено уменьшение неврологического дефицита в клинической картине заболевания у пациентов, занимавшихся в течение 2 недель только лечебной гимнастикой. Более положительная динамика всех регистрировавшихся показателей выявлена у пациентов, проходивших курс реабилитации с аппаратными методами. Представленные методы восстановительного лечения оказались эффективными и безопасными у больных РС при их использовании в течение двух недель в комплексной восстановительной терапии. Наиболее эффективным оказалось сочетанное применение двух основных аппаратных методов – ПЭМС и БТ. Обострений заболевания или каких-то иных побочных эффектов проводимого лечения не отмечено ни в одном случае. Безопасность применения предлагаемых методов восстановительного лечения у больных РС в стадии ремиссии подтверждена лабораторными исследованиями.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гусев Е.И., Завалишин И.А., Бойко А.Н. Рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания. - М.: Миклош, 2004. - 528 с.
2. Aroniadou V., Keller A. Mechanisms of LTP induction in rat motor cortex in vitro // Cereb Cortex 1995. - №5. - P.353-362.
3. Azari N.P., Seitz R.J. Brainplasticity and recovery from stroke // Am Sci 2000. - Vol. 88, №5. - P.426-431.
4. Доценко В.И., Кочетков А.В., Куликов М.П. и др. Многоканальная программируемая электростимуляция мышц (адаптивная коррекция движений) в нейрореабилитации // Тезисы первого международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация». - М., 2004. - С. 109-110.
5. Доценко В.И., Усачёв В.И. Адаптивная коррекция движений (функциональная электростимуляция) эффективна не только при грубой неврологической патологии...// Медицинский алфавит. Больница. - М.: ООО «Альфмед». - 2008. - № 3 (11). - С. 15-19.
6. Белова А.Н. Нейрореабилитация. - М.: Антидор, 2000. - 565 с.
7. McPeak L.A. Physiatric history and examination // Physical medicine and rehabilitation / Ed. R. Braddom. - W.B.: Saunders company, 1996. - P.3-42.
8. Hauser S., Dawson D., Lehrich J. et al. Intensive immunosuppression in progressive multiple sclerosis: a randomized, three-arm study of high-dose intravenous cyclophosphamide, plasma exchange, and ACTH // New England J. of Medicine. - 1983. - Vol. 308. - P. 173-180.
9. Zung W.W.K., Durham N.C. A self-rating depression scale // Arch. Gen Psychiatr. - 1965. - Vol. 12. - P. 63-70.
10. Щипицина Н.И. Показатели антиоксидантной защиты у больных рассеянным склерозом: Автореф. канд. мед. наук. - Пермь, 1998. - 23 с.

**РЕЗЮМЕ**

В данном сообщении представлен положительный опыт применения новых нейрореабилитационных методов коррекции двигательных и стато-координаторных нарушений у пациентов с рассеянным склерозом - программируемой электромиостимуляции и балансотерапии (стабилометрии). В исследовании приняли участие 90 пациентов с подтверж-



денным диагнозом рассеянного склероза в стадии клинико-лабораторной ремиссии, находившихся на восстановительном лечении в ОБВЛ «Озеро Чусовское» (г. Екатеринбург). Клинически, по данным функциональных шкал, результатам стабилметрических тестов выявлена положительная динамика в виде уменьшения двигательного дефицита и стато-координаторных расстройств, особенно у пациентов получавших обе методики. Выявлено снижение уровня продуктов перекисного окисления липидов и повышение антиокислительной активности у пациентов, получавших сеансы электромиостимуляции, что подтверждает безопасность проводимого лечения. Негативных результатов в виде обострения заболевания не отмечено.

**Ключевые слова:** рассеянный склероз, нейрореабилитация, программируемая электромиостимуляция, стабилметрия

#### ABSTRACT

In this report a positive experience in application of new neurorehabilitation methods of motor- and stato-coordination disorders in patients with multiple sclerosis - programmed electrostimulation and balance therapy (stabilometry) - is presented. 90 patients with confirmed diagnosis of multiple sclerosis at the stage of clinico-laboratory remission took part in the study. They were being medically rehabilitated in RHMR «Ozero Chusovskoye» (Yekaterinburg). According to the functional scales the results of stabilometric tests clinically showed positive dynamics in the reduction of motor deficiency and stato-coordination disorders, especially in the patients receiving both techniques. A decrease in the level of the lipid peroxidation products and an increase of antioxidant activity in the patients receiving electrostimulation were found out that confirms the safety of the treatment given. No negative results, such as the disease exacerbation, were noted.

**Key words:** multiple sclerosis, neurorehabilitation, programmed electromyostimulation, stabilometry

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ I-II СТЕПЕНИ

### Сообщение III. Параметры биоэлектрической активности мышц спины у пациентов со сколиотической деформацией I-II степени после применения биорезонансной терапии и ЭМГ-обратной связи

УДК 616-03

**Бутуханов В.В.**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник  
Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, г. Иркутск.

#### Аннотация

Цель сообщения – изучение динамики показателей ЭМГ мышц спины у пациентов со сколиотической деформацией I-II степени при коррегирующей терапии с применением ЭМГ-биологической обратной связи и биорезонансной физиотерапии.

Коррегирующая терапия у пациентов со сколиотической деформацией I-II степени приводит к увеличению всех исследуемых показателей ЭМГ мышц как с правой, так и с левой стороны позвоночника. Коррегирующая терапия сопровождается увеличением частоты разряда ДЕ и суммарной площади, занимаемую двигательными единицами (ДЕ) между электродами, длительности потенциала действия ДЕ и фазических волокон в исследуемых мышцах.

#### Введение

Исследование двигательного анализатора, в ходе применения патогенетического лечения сколиотической болезни продолжает оставаться актуальной. Оценивая динамику электромиографических параметров целесообразно остановиться на функциональных и структурных изменениях в мышцах. В то же время отмечается недостаточность исследований по изучению особенностей функционального состояния мышечной системы по динамике параметров биоэлектрической активности мышц спины при применении комплексного патогенетического лечения сколиотической болезни.

В настоящее время наиболее признанной методологической основой изучения и количественной оценки функциональных сдвигов двигательной системы является электромиография (ЭМГ), которая позволяет оценить не только силу, выносливость, координацию, параметры двигательных единиц, но и морфофункциональную организацию мышечной системы [1].

Целью настоящего сообщения явилось изучение динамики показателей ЭМГ мышц спины у пациентов со сколиотической деформацией I-II степени при коррегирующей терапии с применением ЭМГ-биологической обратной связи и биорезонансной лазерной, электрической и вибрационной терапии.

#### Материалы и методы исследования

Исследования были проведены у 45 пациентов со ско-

лиотической деформацией I-II степени в возрасте от 6 до 18 лет. Для восстановления нормального «динамического двигательного стереотипа» использовалась ЭМГ-биологическая обратная связь (ЭМГ-БОС). Стимуляцию нарушенных обменных процессов в мышечной ткани, тканях позвоночника и спинном мозге осуществляли инфракрасным лазерным воздействием. Активацию сниженного рефлекторного влияния ЦНС на позвоночник – вибрационным сегментарным массажем. Ослабление капсуло-связочного аппарата и «мышечного корсета» – импульсным и инфранизким электрическим током. Полное описание методики коррегирующей терапии представлено в работах [2, 3]. Лазерное, вибрационное и электрическое воздействие на позвоночник, спинной мозг, капсуло-связочный аппарат и мышцы проводилось в биорезонансе с физиологическими процессами обеспечивающие обменные процессы в тканях, что позволяет значительно увеличить эффективность лечения сколиотической болезни [4].

Функциональное состояние мышц поясничного отдела позвоночника оценивалось по показателям ЭМГ *m. Erectum spinae*. По ЭМГ определялась мощность при максимальном изотоническом сокращении мышц в течение 10-ти сек (оценка мышечного усилия) [5]. Определялось отношение высоких частот к низким (оценка миодистрофических изменений в мышцах). ЭМГ-методы наиболее эффективны не только в диагностике нервно-мышечных заболеваний, но и в изучении морфофункциональной реорганизации ДЕ [1]. Вычислялось отношение средней амплитуды при максимальном изотоническом сокращении мышц в течение 10-ти сек к средней частоте (дифференциальная диагностика первично-мышечных заболеваний и дисфункции мотонейронов или их аксонов) [6]. Оценивалось вариационное распределение частот в диапазонах: от 15,0 до 25,0 Гц и 25,1–70,0 Гц. Диапазон 15,0–25,0 Гц обусловлен разрядом «тонических» ДЕ типа 1 – это медленные, устойчивые к утомлению обладающие оксидативным типом обмена. Диапазон 25,1–70,0 Гц обусловлен разрядом «фазических» ДЕ типа 2А (обладающие оксидативно-гликолитическим обменом) и 2Б (обладающие гликолитическим обменом) [6].

Статистическая обработка включала оценку среднего арифметического, доверительного интервала. Для