

REFERENCES

1. Abzalov, D.A. (1997), "Ecology and physical culture man: physical culture and human ecology", *Theory and practice physical culture*, No. 8, pp. 53-54.
2. Nascalov, V.M. (2012), Ecological monitoring of the atmospheric air as part of physical education, available at: http://www.rusnauka.com/29_DWS_2012/Ecologia/6_120396.doc.htm.
3. Raevski, R.T. (2005), "The modern concept of biological protection against hazardous environmental factors", *Regional environmental problems: solutions: thes. rep. II International. ecologist Symposium in Polotsk; Polotsk, 2-3 September. 2005*, Polotsk, Belarus, pp. 86-87.
4. Oksengendler, G.I. (1982), *Poisons and antidotes*, Nauka, Leningrad.
5. Kozeruk, B.B. (1999), *Yearbook of air quality in cities and industrial centers of the Republic of Belarus*, publishing house "CRKM", Minsk, Belarus.
6. Chebotaryov, P.A. (2005), "Hygienic problems of public health care in Novopolotsk and a way of their decision", *Bulletin of Polotsk state university*, No. 5, pp. 137-139.

Контактная информация: naskalov@yahoo.com

Статья поступила в редакцию 17.02.2015.

УДК 796.011

**ДИАГНОСТИКА И КОРРЕКЦИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И СПОРТЕ**

*Наталья Викторовна Неведова, старший преподаватель,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени
академика И.П. Павлова (ПСПбГМУ им. И.П. Павлова),*

*Юлия Ивановна Тимофеева, врач лечебной физической культуры,
Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
имени Р.Р. Вредена (РНИИТО им. Р.Р. Вредена), Санкт-Петербург*

Аннотация

В данной статье представлен 10-летний опыт и результаты работы на аппаратах БОС (биологической обратной связи) «Амблиокор» (ИН ВИТРО), а также методы диагностики и коррекции биомеханических нарушений скелетно-мышечной системы. Тщательно изучены показатели мышечных функций у больных после эндопротезирования тазобедренного сустава (120 человек), здоровых лиц (40) и спортсменов (40). Эта статья сравнивает методы профилактики и коррекции биомеханических нарушений.

Ключевые слова: реабилитация, БОС, профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата, биомеханика, спорт.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.02.120.p99-108

**DIAGNOSTICS AND CORRECTION OF BIOMECHANICAL DISORDERS OF THE
MUSCULAR SKELETAL SYSTEM BY THE BIOFEEDBACK METHOD IN THE
PHYSICAL REHABILITATION AND SPORTS**

*Natalia Viktorovna Nefedova, the senior lecturer,
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
Yulia Ivanovna Timofeeva, the doctor of medical physical culture,
Vreden Russian Research Institute for Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg*

Annotation

This article presents 10-years' experience findings with apparatus BFB (biofeedback) "Ambliokor" (IN VITRO) and also the methods of BFB diagnostics and correction of biomechanical disorders of the muscular skeletal system. The indicators of muscular functions at patients with THA (120 persons), healthy persons (40) and athletes (40) were carefully studied. This study compares the methods of preven-

tion and correction of biomechanical disorders.

Keywords: rehabilitation, biofeedback, disorders of muscular skeletal system, biomechanics, sports.

Объективная оценка результативности восстановительного лечения двигательных расстройств до настоящего времени остаётся одной из актуальных проблем современной реабилитационной медицины, как в нашей стране, так и за рубежом. Многообразие используемых подходов и количество предлагаемых способов оценки только подчёркивает недостаточную надёжность предлагаемых критериев оценки эффективности. В ходе сеансов биологической обратной связи (БОС) по электромиографии (ЭМГ) именно биоэлектрическая активность мышц является управляемым параметром, и именно на изменения её показателей в первую очередь ориентируются при проведении лечебных сеансов [3].

В нашей работе проведен анализ функционального состояния мышц биомеханической антигравитационной структуры, нарушение функции которых приводит к прогрессированию заболеваний опорно-двигательного аппарата. Определены критерии эффективности функционирования мышц по показателям ЭМГ, КР, асимметрии, гониометрии, стабиллометрии и визуальной оценки.

Цель исследования – разработка научно-обоснованных рекомендаций по повышению эффективности диагностики и коррекции биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата (ОДА) с применением метода БОС в системе лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), физкультурно-оздоровительных учреждениях (ФОУ) и др.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ФГБУ РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Материал представлен стандартной медицинской документацией, данными диагностики методом БОС «Амблиокор» (ИН ВИТРО) по ЭМГ и стабиллометрии, гониометрии, исследованием биомеханики «Диа-след», а так же фото и видео съёмка.

Метод биологической обратной связи (БОС), он же: метод функционального биоправления (ФБУ) или biofeedback (BFB), достаточно хорошо известен за рубежом и вопрос о его эффективности уже давно не ставится, однако, активно изучаются возможности применения этого метода. «ААРВ» является самой большой международной организацией, деятельность которой способствует научным исследованиям по проблемам БОС. «ААРВ» имеет филиалы в 44 штатах США. В России этот метод постепенно популяризируется и уже включён в систему оказания медицинских услуг в сфере ЛФК. Сложность применения данного метода заключается в недостаточном оснащении медицинских и спортивно-оздоровительных учреждений высококачественным оборудованием, а так же недостаток специалистов по БОС.

В ФГБУ РНИИТО им. Р.Р. Вредена мы начали работать на различном оборудовании с биологической обратной связью, начиная с 1995года (19лет), а с 2005года на аппаратно-компьютерном комплексе БОС «Амблиокор» (ИН ВИТРО). За этот период было обследовано и пролечено более 9000 больных различного травматолого-ортопедического и неврологического профиля.

МЕТОДИКА

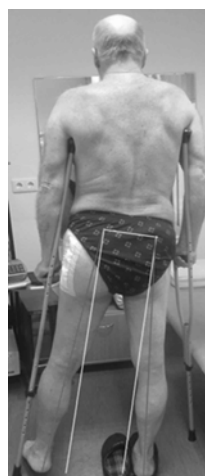
Механизм «включения явления патологической компенсации» является охранительным и физиологичным для организма человека. Включение «подстроечных» механизмов можно наблюдать не только у пациентов, страдающих нарушениями статодинамической функции опорно-двигательного аппарата, но и у профессиональных спортсменов [2]. Чаще всего, – это неправильная техника двигательного действия, которая не имеет оснований, связанных с проблемами опорно-двигательного аппарата занимающихся.

При помощи этого механизма происходит усиление работы мышц, за счёт включения вспомогательной мускулатуры.

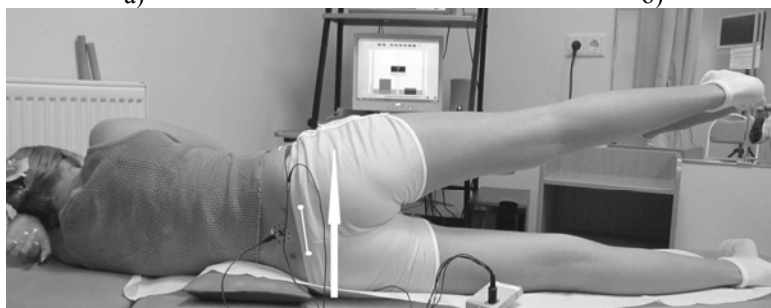
При попытке отведения больной ноги в сторону в исходном положении стоя на здоровой ноге у пациентов с нарушением СДФ ОДА происходит «подмена»: визуально конечность поднимается, но отведение в суставе больной ноги не происходит, оно подменяется отведением в тазобедренном суставе опорной ноги и перекосом таза в здоровую сторону (рис.1(а, б)). Происходит нарушение в соотношении работы мышц, в результате нужные мышцы «не дорабатывают». Формируется стойкий двигательный стереотип (условно-рефлекторный) бороться с которым трудно. Включение этого механизма происходит подсознательно, умный организм пытается сохранить движения, быстрым для него способом. К сожалению, без специальной тренировки полноценное восстановление движений не происходит.



а)



б)

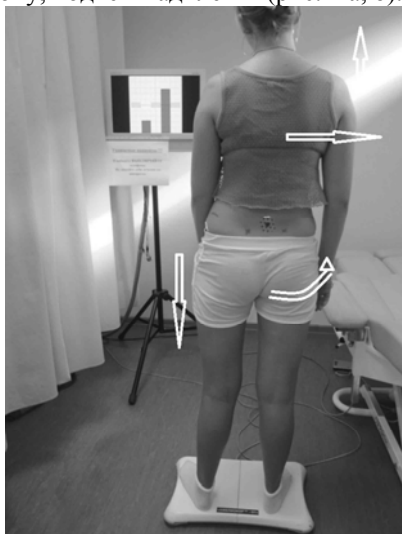


в)

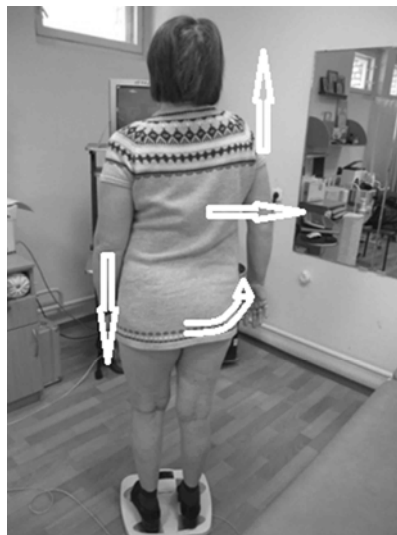
Рис. 1. Нарушение биомеханики отведения после эндопротезирования тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде. (а) – неправильно, (б) – правильно, в положении стоя на здоровой ноге; (в) – неправильно, в положении лёжа на здоровом боку в позднем послеоперационном периоде

Этот же стереотип сохраняется и в исходном положении лёжа на здоровом боку (рис.1(в)). При отведении больной ноги в сторону так же происходит перекося таза. Пациент начинает «отталкиваться» от опоры здоровой ногой. У всех этих пациентов имеется хромота при опоре на большую нижнюю конечность и перекося таза. При исследовании на стабилоплатформе БОС «Амблиокор» наблюдается два варианта «подстройки». Первый заключается в недостаточной нагрузке на поражённую конечность. Второй, в момент опоры на больную ногу происходит перекося таза в здоровую сторону, чаще в сочетании с ротацией таза «по часовой стрелке», приведение бедра, смещение туловища в больную

сторону, подъем надплечья (рис. 2 а, б).



а)



б)

Рис. 2 (а), (б). Нарушение биомеханики опоры прооперированной конечности на стабиллоплатформе БОС с применением визуального осмотра

В ходе нашего исследования, найдена взаимосвязь между соотношением в работе мышц у пациентов с биомеханическими нарушениями и спортсменами с неправильной техникой. Мы рассмотрим эту взаимосвязь на примере мышц тазового пояса.

Нами применялась методика «БОС-диагностики». Для этого всем пациентам наклеивались накожные ЭМГ электроды в проекцию активной точки мышц. Исследовались мышцы верхних, нижних конечностей, тазового пояса, мышц спины, живота, а так же проекции ОЦТ на опору (ОЦД по показателям стабилотрии-БОС). Исследование больших ягодичных мышц проводилось в исходном положении лёжа на животе. Исследование средне ягодичных мышц проводилось в исходном положении стоя на одной ноге, движение: отведение ноги в сторону (стопа параллельно полу). В каратэ это движение соответствует отведению «Еко кеаге», в бою – удару «Еко геги чудан» (см. таблица 1, рисунки 3, 4).

При помощи методики «БОС-диагностики» выявлено около семи вариантов патологического подключения мышц при неправильном двигательном стереотипе ходьбы. Наиболее часто встречающийся «подстроечный механизм», связанный с работой средней и большой ягодичных мышц (рис. 1, 2). Важно отметить тот факт, что при таком варианте подстройки не так важна сила этих мышц, сколько их взаимодействие с другими мышечными группами в момент опоры! Так, например, при опоре на оперированную конечность происходит пассивное включение (или полное отсутствие напряжения) средней ягодичной мышцы со стороны больной ноги. Наклон туловища и перекос таза в сторону здоровой ноги. В этом случае показатели ЭМГ больной конечности будут меньше, чем ЭМГ здоровой; КР соответствует значению меньше 1,0. По данным стабилотрии происходит смещение общего центра давления по горизонтальной оси в здоровую сторону (более 4 мм). Это компенсируется средней ягодичной мышцей со здоровой стороны в момент опоры на больную, происходит компенсаторное включение косых мышц живота, мышц спины и шейно-воротничкового отдела. При такой работе мышц происходит перекос таза в сторону здоровой ноги и смещение туловища в сторону больной конечности. При таком варианте опоры на стабиллоплатформе БОС «Амблиокор» регистрируется недостаточная опора на больную конечность. При «БОС-тестировании» работы средне яго-

дичных мышц выявляется их неправильная работа. При исследовании группы спортсменов-каратистов выявился такой же механизм подстройки при неправильном выполнении упражнения «Еко геги» (рис. 3). Такой же механизм наблюдался у спортсменов других специальностей (марафонцев, пловцов). Им было предложено выполнить для них непривычное упражнение «Еко геги». Нами выявлена прямая взаимосвязь между соотношением в работе этих мышц, угла отведения в суставах и правильностью биомеханики этих движений. Несмотря на разный контингент исследуемых (спортсмены, больные и здоровые), нарушение биомеханики отведения в тазобедренных суставах имеет одинаковую структуру. Значение в коррекции этого нарушения велико. Для больных – это избавление от хромоты, для спортсменов – это профилактика профессиональных заболеваний, связанных с неправильной мышечной деятельностью. Таким образом, при помощи методики «БОС-диагностики» можно прогнозировать и предотвращать двигательные нарушения.

Клинические примеры, основанные на показателях соотношения работы мышц (КР средне-ягодичных мышц)

Клинический пример 1. Исследуемый Ш., 20 лет (рис. 3) демонстрирует неправильную биомеханику удара «Еко геги chudan», в последней его фазе. Что соответствует неправильному соотношению работы средне-ягодичных мышц, угол опорной конечности (40 град.) значительно превышает угол рабочей конечности (15 град.). Компенсаторный наклон туловища в сторону опорной ноги. Правая нижняя конечность: угол отведения в тазобедренном суставе = 15 градусов, ЭМГ средней ягодичной мышцы = 542,5 мкВ. Режим работы мышцы преодолевающий. Левая нижняя конечность: угол отведения в тазобедренном суставе = 40 градусов, ЭМГ средней ягодичной мышцы = 1481,4 мкВ. Режим работы мышцы стабилизирующий. Соотношение в работе обеих средне-ягодичных мышц КР = 0,37.

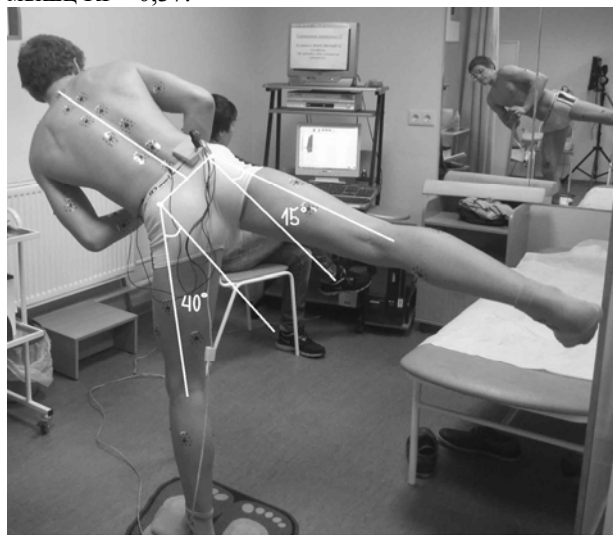


Рис.3. Неправильная биомеханика удара «Еко геги chudan»

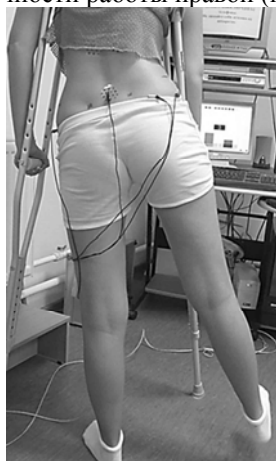


Рис. 4 Правильная биомеханика удара «Еко геги chudan»

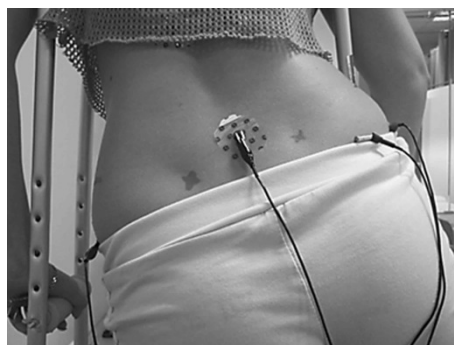
Клинический пример 2. Исследуемый В. 20 лет демонстрирует правильную технику удара «Еко геги chudan» (рис. 4). Соответствует правильному соотношению работы средне-ягодичных мышц. Угол опорной конечности (40 град.) не превышает (равен) углу рабочей конечности (40 град.). Правая нижняя конечность: угол отведения в тазобедренном суставе = 40 град., ЭМГ средней ягодичной мышцы = 1 563,6 мкВ. Режим работы мышцы преодолевающий. Левая нижняя конечность: угол отведения в тазобедренном

суставе = 40 град., ЭМГ средней ягодичной мышцы = 893,5 мкВ. Режим работы мышцы стабилизирующий. Соотношение в работе обеих средне-ягодичных мышц КР = 1,75.

Клинический пример 3. Пациентка 23 года демонстрирует пример неправильной биомеханики отведения в правом тазобедренном суставе после эндопротезирования тазобедренного сустава (рис. 5 а, б), «подстроечный» механизм включения средней ягодичной мышцы опорной конечности (синий столбик (левый) на экране монитора) при недостаточности работы правой (красный столбик (правый) на экране монитора).



а)



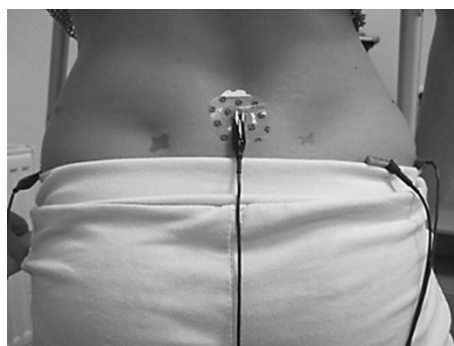
б)

Рис. 5 Пример неправильной биомеханики отведения в правом тазобедренном суставе.

Пример правильной биомеханики отведения в правом тазобедренном суставе у пациента (рис. 6 а, б), отведение в суставе правой нижней конечности (красный столбик (правый) на экране монитора), при нормальном значении КР и адекватной стабилизирующей работе средней ягодичной мышцы опорной ноги.



а)



б)

Рис. 6 Пример правильной биомеханики отведения в правом тазобедренном суставе.

ИССЛЕДОВАНИЕ

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе были сформированы 3 группы (мужчины и женщины, 30 человек), состоящие из профессиональных спортсменов (победителей чемпионатов мира, мастеров спорта международного класса), из них: марафонцы (10 чел.), пловцы (10 чел.), каратисты (10 чел.). Задачей исследования было

выявление особенностей работы опорно-двигательного аппарата, в зависимости от вида спорта, а так же определение максимальных возможностей функционирования мышц, имеющих важное значение в правильной биомеханике движений, нарушение работы которых приводит к нарушениям ОДА.

На втором этапе нами было обследовано 200 человек (мужчины и женщины в возрасте от 17 до 86 лет) из них: 120 пациентов с коксартрозом 3 степени после эндопротезирования тазобедренных суставов, 40 здоровых, 40 спортсменов разных специализаций. Целью исследования было выявление особенностей функционирования опорно-двигательного аппарата у различных категорий (здоровых, спортсменов и больных). На основе полученных данных – разработка научно обоснованных «параметров текущего состояния» обследуемых, выявления «зон риска», связанных с неправильной мышечной деятельностью, и составление рекомендаций по профилактике биомеханических нарушений ОДА. Статистические расчеты проводились в соответствии с [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Были получены результаты первого этапа исследования. При сравнительном анализе данных (см. таблица 1) работы больших и средних ягодичных мышц у спортсменов различных специализаций определяется высокий уровень ЭМГ (что характерно для спортсменов, свыше 600 мкВ). Лучший результат (по показателям ЭМГ больших и средне-ягодичных мышцы) у каратистов и марафонцев, низкий – у пловцов, но у них лучшие показатели асимметрии мышц (до 15,98 %, норма от 0 до 10-12%). Самые плохие показатели асимметрии у каратистов (до 43,37 %).

Таблица 1

Показатели среднего значения ЭМГ (в мкВ) и асимметрии (%) больших и средне-ягодичных мышц у спортсменов различных специализаций

Испытуемый	Большая ягодичная мышца			Средняя ягодичная мышца		
	ЭМГ (мкВ)		K _{ас} (%)	ЭМГ (мкВ)		K _{ас} (%)
	правая	левая		правая	левая	
Марафонцы (10 чел.)	824,39	747,21	26,98	859,33	702,4	30,69
Пловцы (10 чел.)	646,38	603,14	15,3	690,35	602,35	15,98
Каратисты (10чел.)	668,13	686,16	41,27	1084,68	815,62	43,69

K_{ас} – средний коэффициент асимметрии электромиограмм по группе (http://drsharov1.blogspot.ru/2008/03/blog-post_8907.html)

Таблица 2

Показатели среднего значения ЭМГ (в мкВ) и асимметрии (%) средне-ягодичных мышц у больных, здоровых и спортсменов

Мышцы	Профессиональные спортсмены (40чел.)			Здоровые (40 чел.)			Пациенты с нарушением ОДА (120 чел.)		
	ЭМГ правой	ЭМГ левой	K _{ас} %	ЭМГ правой	ЭМГ левой	асимм %	ЭМГ правой	ЭМГ левой	K _{ас} %
Средняя ягодичная	824,39	676,90	24,17	618,88	611,10	18,35	194,56	160,80	657,9
Большая ягодичная	710,30	654,30	22,69	286,36	291,29	26,96	105,05	88,49	784,7

Результаты второго этапа исследования (см. таблицу 2) показали, что уровень ЭМГ самый высокий у группы спортсменов (свыше 670÷800 мкВ), у группы здоровых свыше 200÷600 мкВ, у пациентов с нарушением ОДА ниже 200 мкВ. Лучшие показатели асимметрии у группы здоровых (18,35%), это может показывать «относительное здоровье» людей этой группы, поскольку в норме асимметрия колеблется от 0 до 10÷12%. У пациентов с нарушениями ОДА значительно выражена асимметрия ЭМГ мышц (до 784%).

Наиболее характерные значения асимметрии для группы здоровых близки к верхней границе нормы и составляют преимущественно от 8 до 15%. Отклонения от этой границы, как в сторону больших значений, так и в сторону меньших приблизительно

равновероятны, причём с ростом отклонений их вероятности заметно снижаются.

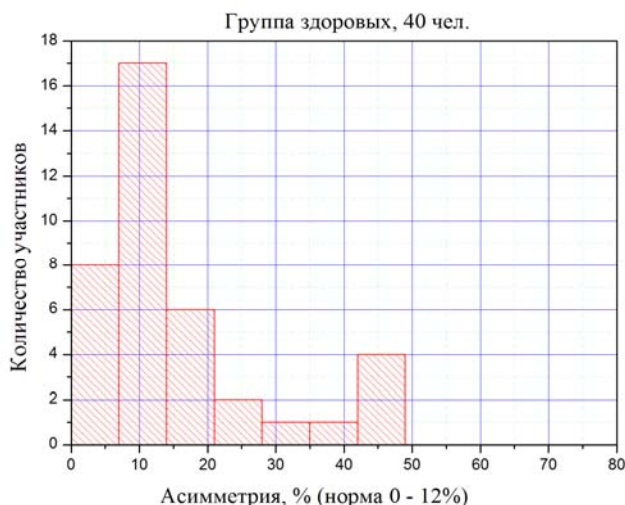


Рис.7. Гистограмма распределения асимметрии средних ягодичных мышц в группе здоровых

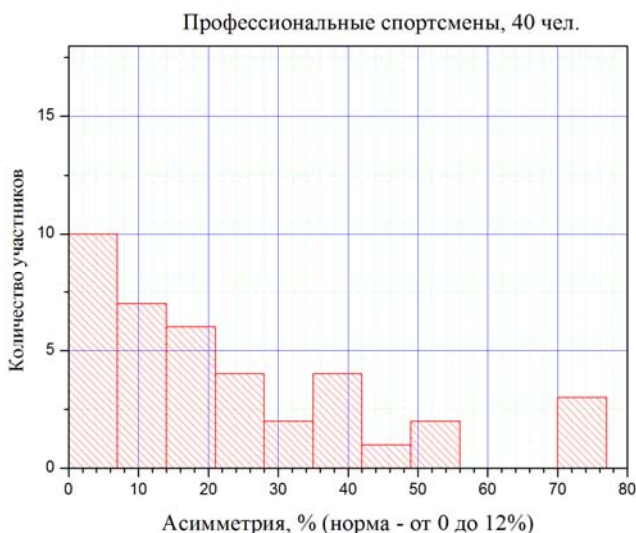


Рис.8. Гистограмма распределения асимметрии средних ягодичных мышц в группе профессиональных спортсменов.

Для спортсменов характерна большая вариабельность показателей асимметрии, но при этом наличие максимума распределения значений показателей асимметрии вблизи нижней границы нормы. Наблюдаются также редкие, но значительные по величине отклонения от нормы, достигающие 70÷80%.

Наблюдается расслоение общего распределения на три независимых, почти нормальных (по закону Гаусса) распределений с далеко отстоящими средними значениями асимметрии и варьирующимися дисперсиями, самый левый пик лежит в области значений близких к норме (0÷12%), в то время как остальные два пика соответствуют средним, превышающим норму в несколько раз. Величина отклонения от нормы характеризует

степень выраженности нарушения ОДА. Значения асимметрии от 25 до 50% соответствуют среднему нарушению ОДА, в то время как значения, превышающие 55÷60% соответствуют значительному нарушению.

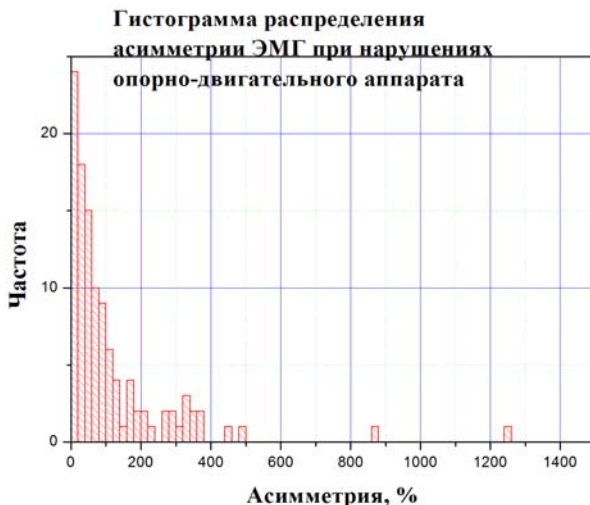


Рис. 9. Гистограмма распределения асимметрии средних ягодичных мышц в группе пациентов с нарушением опорно-двигательного аппарата.

В результате проведенного исследования были определены критерии оценки «текущего состояния» ОДА, степень выраженности биомеханических нарушений, «уровень функционального состояния спортсменов» и здоровых людей. Практическое значение «БОС-диагностики» заключается в прогнозировании биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата, в возможности составления научно обоснованного реабилитационного прогноза, в коррекции и составлении индивидуальной программы тренировки, способствующей улучшению технической подготовки спортсменов и профилактике заболеваний. Полученные результаты позволяют утверждать, что диагностика функционального состояния мышц и ОЦД методом БОС «Амблиокор» (ИН ВИТРО) является информативным методом выявления нарушений СДФ ОДА. Данная методика может быть применена как дополнение к общепринятым методам исследования ОДА, так и самостоятельно. Сложность применения заключается в наличие необходимого оборудования и специального обучения медицинского персонала. Преимуществом методики является её неинвазивность, отсутствие лучевой, электрической, магнитной и др. нагрузки на организм человека, отсутствие болевых ощущений у пациентов во время исследования. Так же этот метод можно применять у детей с 4-х летнего возраста.

ВЫВОДЫ

Методика «БОС-диагностики» и «БОС-контроля» является «независимым экспертом», позволяющим не только составлять программу реабилитации пациентов, но и определять реабилитационный прогноз, контролировать эффективность проведенного лечения, выявлять биомеханические нарушения на самых ранних стадиях. Данные, полученные при помощи «БОС-диагностики», дают возможность прогнозировать спортивные результаты, совершенствовать технику и избегать нарушений биомеханики движений.

Методика «БОС-диагностики» и «тестирования» функционального состояния мышц на аппаратно-компьютерном комплексе БОС «Амблиокор» (ИН ВИТРО) является эффективной и рекомендуется для применения в ЛПУ, спортивно-оздоровительных и образовательных учреждениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапьев, Б.Д. Практическая обработка экспериментальных данных / Б.Д. Агапьев, В.В. Козловский. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 61 с.
2. Нефедова, Н.В. Совершенствование ударной техники ног у спортсменов-каратистов (Киокушинкай) при помощи метода биологической обратной связи «Амблиокор» (ИН ВИТРО) / Н.В. Нефедова, Ю.И. Тимофеева // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 11 (117). – С. 103-109.
3. Пинчук, Д.Ю. Биологическая обратная связь по электромиограмме в неврологии и ортопедии : справочное руководство / Д.Ю. Пинчук, М.Г. Дудин. – СПб. : Человек, 2002. – 120 с.

REFERENCES

1. Agapuyev, B.D. and Kozlowski, V.V. (2013), *Practical processing of experimental data*, publishing house Polytechnic University, St. Petersburg
2. Nefedova, N.V. and Timofeeva, Yu.I. (2014), "Improvement of the kicking techniques of karate athletes (Kyokushin) using biofeedback "Ambliokor" (in vitro) device", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 117, No.11, pp. 103-109
3. Pinchuk, D.Yu. and Dudin, M.G. (2002), *Biological feedback according to the electromyogram in neurology and orthopedics. Reference Guide*, Person, St. Petersburg.

Контактная информация: tim.u@bk.ru

Статья поступила в редакцию 24.02.2015.

УДК 796.3:612

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ИГРОВИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ
МАССАЖА С УЧЕТОМ ИХ ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА**

*Виктор Иванович Пазушко, массажист баскетбольного клуба «Автодор», Саратов,
Юлия Александровна Поварецкенева, доктор биологических наук, доцент,
Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья
имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

Аннотация

Исследовали влияние сеансов массажа релаксирующей и тонизирующей направленности на показатели варибельности сердечного ритма с учетом исходного вегетативного типа регуляции у спортсменов-игровиков. Установлено, что массаж независимо от интенсивности у спортсменов с преобладанием ваготонического типа регуляции вызывает усиление парасимпатической активности регуляции сердечного ритма. Дифференцированное влияние на показатели варибельности ритма сердца оказывает массаж различной интенсивности у спортсменов со сбалансированной вегетативной регуляцией.

Ключевые слова: варибельность сердечного ритма, массаж, вегетативный тип регуляции.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.02.120.p108-114

**HEART RATE VARIABILITY AMONG THE ATHLETES FROM TEAM SPORTS
UNDER THE INFLUENCE OF MASSAGE ACCOUNTING THE VEGETATIVE
TONUS**

*Viktor Ivanovich Pazuschko, the masseur of basketball club "Avtodor", Saratov,
Julia Aleksandrovna Povareschenkova, the doctor of biological sciences, senior lecturer,
The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg*

Annotation

The study investigated the effect of relaxing and tonic massages on the indicators of the heart rate variability, taking into account the initial vegetative tonus of the athletes from the team sports. It was found that massage (regardless of the intensity of the massage) causes an increase in parasympathetic reg-