

УДК 612.821.6 + 616.073.97

Л. Н. Гондарева, В. В. Вальцев, Д. В. Горбачев

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОС-ТРЕНИНГА
ПО ОГИБАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАММЕ ВЕДУЩИХ МЫШЦ
У БОРЦОВ ГРЕКО-РИМСКОГО СТИЛЯ**

Одним из новых средств совершенствования мышечной координации является биоуправление мышечной деятельности базирующееся на принципах биологической обратной связи (БОС), осуществляемой на основе современной компьютерной техники. Биоуправление мышечной деятельности выступает как средство профилактики перенапряжения, корректирующее мышечную координацию, приводящее к изменению мозговых механизмов.

Изучалась взаимная координация мышечных групп, являющихся важными для структуры соревновательного поединка. Определялась роль функциональной асимметрии и ведущих способов восприятия у борцов греко-римского стиля в результативности. Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о взаимосвязи межмышечной координации, функциональной асимметрии и ведущих способов восприятия.

One of the new methods to improve muscle coordination is the muscle activity biofeedback, which is based on the principles of biological feedback and implemented by means of modern computer equipment. The muscle activity biofeedback prevents muscle overexertion and improves muscle coordination, which results in a change in brain mechanisms.

The authors studied the intercoordination of muscular groups important for the structure of wrestle. The dependence of efficacy on functional asymmetry and the predominant perception methods of Greco-Roman wrestlers was examined. The results obtained indicate the interdependence between intermuscular coordination, functional asymmetry and predominant perception methods

Ключевые слова: биоуправление, мышечные группы, межмышечная координация, функциональная асимметрия, способы восприятия, электромиография, борцы греко-римского стиля.

Key words: biofeedback, muscular groups, intermuscular coordination, functional asymmetry, perception methods, electromyography, Greco-Roman wrestlers.

В последние годы наблюдается интерес к использованию немедикоментозных средств коррекции функционального состояния спортсменов как альтернативы или дополнения к фармакологическим подходам [5, с. 242]. В единоборствах неперенным условием высокой результативности является достижение оптимального напряжения мышечных групп, что может определяться уровнем мышечной координации. Нескоординированная работа мышечных групп приводит к перенапряжениям, вызывающим дисфункции, и снижает результативность [4, с. 152].

Одним из новых средств совершенствования координации работы мышц является биоуправление мышечной активностью, базирующееся на принципах биологической обратной связи (БОС) и осуществляющееся на основе современной компьютерной техники. Биоуправление мышечной активностью выступает как средство профилактики перенапряжения, корректирует мышечную координацию, приводит к изменению мозговых механизмов [3, с. 88].

Целью исследования явилось изучение влияния БОС-тренинга по параметрам мышечной активности двуглавой и трехглавой мышц плеча на формирование двигательного стереотипа у борцов греко-римского стиля.

Исследование проводилось в электрофизиологической лаборатории кафедры физиологии труда и спорта Ульяновского государственного университета. В нем принимали участие 60 человек. Испытуемые были разделены на две группы: первая группа – студенты УлГУ, вторая – борцы греко-римского стиля: 1-го разряда, кандидаты в мастера спорта, мастера спорта. Возраст испытуемых: от – 17 до 22 лет.

Электромиография и БОС-тренинг трехглавой и двуглавой мышц плеча правой и левой рук проводились с использованием реабилитационного комплекса «Реакор». Перед БОС-тренингом и после него записывалась огибающая электромиограммы (ОЭМГ). Обработка графической записи проводилась по методу Арсеньевой с соавторами [1]. Рассчитывали коэффициент адаптивности,

который отражает уровень сопряженности работы мышечных групп. В результате проведенного анализа были получены условные нормированные вероятности одновременных изменений частоты ОЭМГ исследуемых мышц в декасекундных отрезках времени. Границы нормальных значений коэффициента адаптивности составили от 17 до 35 [1, с. 8].

Шесть сеансов БОС-тренинга проводились 2 раза в неделю 1 раз в день перед тренировкой. Во время сеанса испытуемые получали информацию об уровне напряжения исследуемых мышц в виде ОЭМГ с монитора компьютера и регулировали этот уровень на основе сигнала – задание, которое подбирал исследователь.

Испытуемые перед курсом БОС-тренинга проходили тестирование: определяли индивидуальные особенности функциональной асимметрии (двигательная и сенсорная сфера) и преобладающий способ восприятия информации.

Для определения ведущих параметров и их связи с результативностью использован факторный анализ по методу главных компонентов [2, с. 216].

В ходе обследования были выявлены четыре типа асимметрии: левосторонний – 2 % испытуемых, амбидекстр (неопределенный) – 15 %, правосторонний – 65 % и сильное правшество – 18 %.

Среди борцов 76 % имели правосторонний тип асимметрии, 4 % – левосторонний, 20 % – неопределенный. Борцы со смешанным типом сенсорной асимметрии оказались более результативными, чем с правосторонним и левосторонним.

В группе лиц, не занимающихся спортом, средний коэффициент адаптивности на правой руке составил $30,8 \pm 1,3$, на левой – $31,0 \pm 1,9$. В группе борцов средний коэффициент адаптивности на правой руке составил $32,5 \pm 2,0$, на левой – $32,6 \pm 1,8$. Коэффициент асимметрии взаимоотношений мышц на правой и левой руках не различается в выделенных группах и составляет 0,99. Почти равные усредненные значения коэффициентов адаптивности на правой и левой руках у борцов говорят о более высокой согласованности агонистов и антагонистов по сравнению с таковыми у лиц, не занимающихся спортом.

Обнаружено, что у борцов – мастеров спорта – уровень межмышечной координации самый высокий – коэффициент адаптивности на правой руке составил $32,0 \pm 1,1$, на левой – $31,0 \pm 1,0$, у кандидатов в мастера спорта коэффициент адаптивности на правой руке составил $32,5 \pm 2,0$, на левой – $30,6 \pm 1,7$, у перворазрядников соответственно $26,8 \pm 2,0$, $29,6 \pm 1,4$.

На последующем этапе была выделена корреляционная плеяда показателей: коэффициентов адаптивности, асимметрии, ведущих способов восприятия, результативности. У борцов и у лиц, не занимающихся спортом, обнаружена различная структура корреляционных плеяд.

У борцов системообразующим фактором является двигательная асимметрия (ДА), имеющая положительную связь средней выраженности с асимметрией ног ($r = 0,80$; $p \leq 0,01$) и рук ($r = 0,87$; $p \leq 0,01$).

У лиц, не занимающихся спортом, ДА, как и у борцов, является системообразующей, но имеет высокую положительную связь с асимметрией рук ($r = 0,98$; $p \leq 0,001$) и асимметрией ног ($r = 0,93$; $p \leq 0,001$). Структура взаимоотношений ДА у борцов и у лиц, не занимающихся спортом, аналогична, однако связи между параметрами различны, а также имеется менее выраженная отрицательная связь ($r = -0,65$; $p \leq 0,05$) у лиц, не занимающихся спортом, с коэффициентом адаптивности правой руки.

Дальнейшие исследования показали, что у борцов общая асимметрия (ОА) имеет максимальную положительную связь с сенсорной асимметрией (СА) ($r = 0,95$; $p \leq 0,001$) и среднюю отрицательную связь со слуховым способом восприятия (С) ($r = -0,77$; $p \leq 0,01$). СА гибко отрицательно связана со слуховым способом восприятия. Кинестетический способ восприятия (К) имеет среднюю отрицательную связь со зрительным способом восприятия (З) ($r = -0,84$; $p \leq 0,01$). У не занимающихся спортом К отрицательно связан с С ($r = -0,66$; $p \leq 0,05$).

У борцов установлены тенденции положительной связи результативности с асимметрией рук ($r = 0,35$), асимметрией ног ($r = 0,33$), двигательной асимметрией ($r = 0,40$) и зрительным способом восприятия

($r = 0,37$). Отрицательные связи результативности обнаружены для слухового ($r = -0,26$) и кинестетического способа восприятия ($r = -0,25$).

После проведения БОС-тренинга у испытуемых независимо от уровня результативности снизились значения коэффициентов асимметрии. Например, средние значения на правой руке были следующими: агонист – 1,48, антагонист – 1,77, стали: агонист – 0,99, антагонист – 1,28.

В результате проведенного БОС-тренинга выровнялись коэффициенты адаптивности и снизились средние показатели ОЭМГ.

Средние значения показателей ОЭМГ мышц правой и левой руки до и после БОС-тренинга у борцов греко-римского стиля

Рука	До				После			
	Правая		Левая		Правая		Левая	
Мышцы	Агонисты	Антагонисты	Агонисты	Антагонисты	Агонисты	Антагонисты	Агонисты	Антагонисты
Амплитуда ОЭМГ (мкВ)	18,5 ± 0,2	73,1 ± 1,0	11,1 ± 0,1	68,8 ± 1,8	7,9 ± 0,3	21,9 ± 0,08	12,3 ± 0,03	15,2 ± 0,1
Мода ОЭМГ (мкВ)	13,1	65,9	10,2	74,3	7,9	22,4	12,3	14,2
Амплитуда моды ОЭМГ (%)	23,8	27,7	23,5	23,5	33,3	31,4	51,0	54,9
Коэффициент адаптивности	35,0 ± 1,4		30,0 ± 1,2		32,0 ± 1,5		35,0 ± 2,0	

Все полученные показатели свидетельствуют о повышении уровня мышечной координации за счет мобилизации интрокортикальных и межполушарных связей. У борцов различных квалификаций происходили однотипные изменения, что свидетельствует об универсальности метода БОС-тренинга.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что стимуляция межполушарных и интрокортикальных взаимоотношений с помощью БОС-тренинга ведущих мышечных групп является одним из способов коррекции систем организма.

Применение БОС-тренинга ведущих мышечных групп в системе подготовки борцов возможно в качестве дополнительного метода, совершенствующего мышечную координацию, выполняющую важную роль в их спортивной результативности.

Список литературы

1. Арсеньева Н.И., Бутуханов В.Р., Дубеико В.Р. Способ оценки адаптивных возможностей организма больных остеомиелитом // Бюллетень изобретений и открытий. 1993. №32.
2. Кулагин Б.В. Основы профессиональной психодиагностики. Л., 1984.
3. Кучкин С.Н., Солопов И.Н., Сентябрьев Н.Н. Управление функциональным состоянием человека в условиях адаптации к мышечной деятельности с использованием методологии биоуправления // Физиология мышечной деятельности: тез. докл. междунар. конф. М., 2000. С. 88–89.
4. Ратов И.П., Насреддинов Ф.Н. Совершенствование движений в спорте. Ташкент, 1991.
5. Тристан В.Г., Погадаева О.В., Черепкина Л.П., Тристан В.В. Опыт использования альфа-стимулирующего тренинга для подготовки спортсменов // Биоуправление-4: Теория и практика. Новосибирск, 2002. С. 242–245.
6. Штарк М.Б. Биоуправление: исследовательская и практическая составляющие // Бюллетень СО РАМН. 2004. №3. С. 8–9.

Об авторах

Людмила Николаевна Гондарева – д-р биол. наук, проф., Ульяновский государственный университет, e-mail: ftis@mail.ru

Владимир Владимирович Вальцев – канд. пед. наук, доц., Ульяновский государственный университет.

Денис Владимирович Горбачев – асп., Ульяновский государственный университет, e-mail: denis3445@mail.ru

About authors

Prof. Ludmila Gondareva, Ulyanovsk State University, e-mail: ftis@mail.ru

Dr. Vladimir Valtsev, Associate Professor, Ulyanovsk State University.

Denis Gorbachev, PhD student, Ulyanovsk State University, e-mail: denis3445@mail.ru