

УДК 797.2:612.821

DOI 10.25688/2076-9091.2020.39.3.2

**А. Т. Папуша,
Е. Ю. Федорова**

Технологии биологической обратной связи при достижении спортивного результата

Статья посвящена технологии биологической обратной связи, при помощи которой формировалась надежность соревновательного результата спортсменов-пловцов. Исследование проводилось в январе 2019 года с использованием прибора «БОС-Пульс» по авторской методике тренинга, составленной и апробированной в ходе тренировочного мезоцикла. Тренинг сфокусирован на контроле пульса путем подачи обратной связи о его уровне. Основная задача тренинга — повышение устойчивости к стрессу. В результате исследования у спортсменов повысилась надежность соревновательной деятельности.

Ключевые слова: надежность; биологическая обратная связь; соревновательная деятельность; плавание.

Введение

Повышение надежности технических и тактических движений спортсмена во время тренировок и выступлений на соревнованиях является актуальной проблемой современного спорта [2]. Эта проблема возникает в связи с ростом спортивных результатов, увеличением ответственности спортсменов за результат, желанием быть надежным в соревновательных действиях в экстремальных условиях, характерных для спорта высших достижений [1].

Проблемы надежности деятельности и повышения психологической устойчивости у пловцов высокой квалификации являются актуальными во всех дисциплинах плавания. Однако на практике психологической подготовке в тренировочном процессе уделяется недостаточное внимание, методы и приемы регулирования психического состояния спортсменов не используются, весь накопленный опыт изучения силы, подвижности, лабильности центральной нервной системы используется редко, в результате чего спортсмены не владеют знаниями и умениями как регулировать свое предсоревновательное состояние [3].

В связи с вышесказанным предлагаемое в работе моделирование стрессовой соревновательной ситуации с использованием современных технологий биологической обратной связи позволит повысить психологическую устойчивость пловцов высокой квалификации.

Биологическая обратная связь может предоставить быструю и незамедлительно доступную информацию о физиологии и психологических состояниях спортсмена, что позволит максимально повысить спортивные навыки, а впоследствии — и результаты соревнований. Тренировки биологической обратной связи (БОС) как мультимодального пакета показали положительные результаты в отношении спортивных результатов [5].

Методика исследования

Пятиступенчатый подход «Вингейт» (1997), включающий биологическую обратную связь, является основным методов обучения при помощи БОС-тренингов. Этот подход можно также найти при описании метода индивидуальной зоны оптимального функционирования Ханина (2000). Данный подход состоит из пяти этапов, каждый из которых делится на 10–15 сеансов.

К сожалению, по разным причинам (например, из-за затрат на устройства, отсутствия знаний о психофизиологии у тренеров, ориентации обучения биологической обратной связи в лабораторных условиях, что далеко от реальной жизни и, следовательно, спортсменам и тренерам это трудно принять) биологическая обратная связь для современного спорта все еще находится в зачаточном состоянии и не является регулярной частью тренировочного процесса [5]. Поэтому нами, на основе интереса спортсменов, был разработан тренинг, который отличается от общепринятой методики и адаптирован под конкретные условия тренировочного процесса.

Исследование проводилось на базе специализированной школы олимпийского резерва по водным видам спорта «Скиф» (отделение плавания) физкультурно-спортивного объединения «Юность Москвы» с участием 20 пловцов различной квалификации (от кандидата в мастера спорта до мастера спорта международного класса). Для проведения эксперимента на основе опроса 5 тренеров высшей квалификации был составлен опросник «Ошибки», в который вошли следующие наиболее распространенные ошибки в плавании:

- 1) ошибка при выполнении стартового прыжка;
- 2) ошибка при подхвате скорости стартового прыжка;
- 3) ошибка подхвата скорости после подводной части при выходе на дистанционное плавание;
- 4) ошибка при выполнении поворота;
- 5) ошибка при работе рук;
- 6) ошибка при работе ног;
- 7) ошибка в балансе туловища при дистанционном плавании;
- 8) ошибка при выполнении финишного касания.

Оценка ошибок техники осуществляется в баллах (наличие ошибки в технике — 1 балл, отсутствие — 0 баллов).

Далее была разработана методика биологической обратной связи (БОС-тренинг), которая осуществлялась при помощи прибора «БОС-Пульс», регистрирующего частоту сердечных сокращений (ЧСС) методом фотоплетизмограммы с ногтевой фаланги пальца (см. табл. 1). Тренинг сфокусирован на контроле пульса путем подачи обратной связи о его уровне. Основная задача тренинга — повышение устойчивости к стрессу. Частота сердечных сокращений (ЧСС) — это показатель психоэмоционального состояния спортсмена. Обратная связь по ЧСС предоставлялась в условиях моделирования стрессовой соревновательной ситуации, требующей управлять своим психоэмоциональным состоянием. Для закрепления навыков саморегуляции было проведено 6 тренировок.

Таблица 1

Методика БОС-тренинга

№	Название упражнения	Время, сек.	Кол-во тренировок в мезоцикле (1 тренировка в 2 дня)						ИТОГ
1	Обучение	120	1	1	1	1	1	1	6
2	Стресс	40			1	1	1		3
3	Моделирование	60			1	1	1		3
4	Отдых	60			1	1	1		3

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета программ STATISTICA [1]. Оценка различий в изучаемых группах проводилась методами непараметрической статистики сравнения. Различия признавали статистически значимыми при $p < 0,05$ [4].

Результаты исследования

В начале эксперимента по авторской анкете «Ошибки» в соревновательных условиях была оценена надежность выполнения технических элементов испытуемых. Было зафиксировано количество ошибок в технике выполнения соревновательных упражнений. Далее во время тренировочного сбора, который длился 2 недели, то есть в тренировочном мезоцикле, в экспериментальной группе помимо обычных тренировок на воде раз в 2 дня перед водной тренировкой проводился БОС-тренинг при помощи прибора «БОС-Пульс» (см. табл. 2). Это активизировало механизмы саморегуляции, способствовало самоорганизации оптимальной работы всех функциональных систем организма спортсменов. Для закрепления навыков саморегуляции было проведено 6 тренировок. По окончании мезоцикла через 3 дня тестирование в соревновательных условиях повторились.

Статистическая обработка (по T -критерию Вилкоксона) данных БОС-тренинга (см. табл. 3) показала достоверное снижение максимального

Таблица 2

Методика проведения эксперимента (тренировочный мезоцикл)

Группы	До экспери- мента	День мезоцикла											После экспери- мента			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	
Эксперимен- тальная группа (тренировки + + БОС-тренинг)	ОЦЕНКА ТЕХНИКИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПО АНКЕТЕ «ОШИБКИ»	2Т	1Т + 1Б	2Т	1Т + 1Б	2Т	1Т + 1Б	ДЕНЬ ОТДЫХА		2Т	1Т + 1Б	2Т	1Т + 1Б	2Т	1Т + 1Б	ОЦЕНКА ТЕХНИКИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПО АНКЕТЕ «ОШИБКИ»
		2Т	1Т	2Т	1Т	2Т	1Т		2Т	1Т	2Т	1Т	2Т	1Т	2Т	1Т

Условные обозначения: Т — тренировка, Б — БОС-тренинг.

Таблица 3

Различия по *T*-критерию Вилкоксона между результатами измерения пульса во время стресс-тестов у испытуемых экспериментальной группы ($n = 10$)

Пульс	1 измерение		2 измерение		3 измерение		2 с 3	1 с 3
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ		
Максимальный пульс	136,2	3,85	133,9	2,13	130,5	2,84	0,0*	3,0*
Минимальный пульс	95,4	5,06	95,2	5,59	90,8	6,21	4,5*	9,0*
Разница (max – min)	40,8	5,85	38,7	5,79	39,7	5,93	20,5	21,0

Примечание: *— достоверно при $p < 0,05$.

и минимального значений пульса от первого к третьему измерению (см. рис. 1), что свидетельствовало об активизации механизмов саморегуляции и оптимизации работы всех функциональных систем организма посредством тренинга по предоставлению обратной связи по ЧСС.

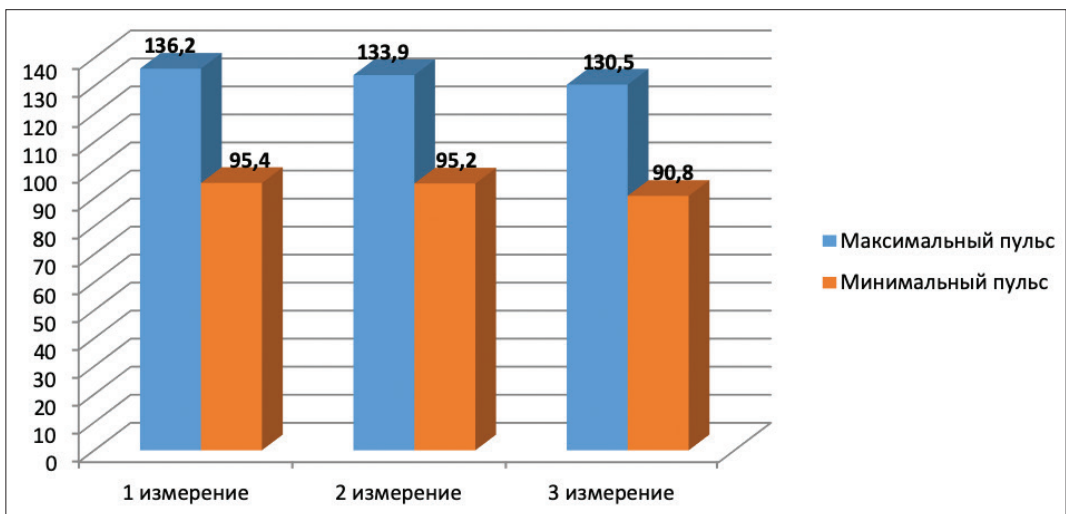


Рис. 1. Сравнение максимального и минимального значений пульса при первом, втором и третьем измерениях

У спортсменов экспериментальной группы относительно контрольной (табл. 4), занимающейся по обычному тренировочному плану, было выявлено достоверно меньшее общее количество ошибок в технике выполнения соревновательных упражнений при повторном оценивании после проведения БОС-тренинга.

При первом оценивании общее количество ошибок в технике выполнения соревновательных упражнений у испытуемых экспериментальной и контрольной групп не имело значимых различий, что говорит об эффективности разработанной методики на формирование надежности выполнения технических элементов пловцов высокой квалификации в соревновательных условиях.

Таблица 4

Различия по U -критерию Манна – Уитни между результатами психодиагностики экспериментальной (Э) и контрольной (К) групп ($n_1 = n_2 = 10$) по тесту «Ошибки»

Методика	Показатели	Э		К		$U_{эмп}$	p
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ		
1-е оценивание техники (ошибки)	общее число ошибок	4,8	1,32	4,0	0,94	31,5	0,162
2-е оценивание техники (ошибки)	общее число ошибок	3,1	0,74	4,0	0,94	24,0*	0,049*

Примечание: *— достоверно при $p < 0,05$.

Заключение

Разработанная авторская методика повышения психологической устойчивости пловцов высокой квалификации к специфическим стресс-факторам при помощи БОС-тренинга позволила активизировать механизмы саморегуляции и способствовала самоорганизации оптимальной работы всех функциональных систем организма. Подтвердилась гипотеза о том, что использование БОС-тренингов при подготовке пловцов высокой квалификации позволит формировать их психологическую устойчивость и повышать эффективность соревновательной деятельности. А это значит, что данная методика может использоваться в спорте, а также пригодна для дальнейшего изучения и анализа проблемы формирования надежности.

Литература

1. Ильин Е. П. Психология спорта. Сер.: Мастера психологии. СПб.: Питер, 2016.: ил.
2. Ловягина А. Е. Психология физической культуры и спорта: учебник и практикум для СПО. Сер.: Профессиональное образование. М.: Юрайт, 2016.
3. Стоцкая Е. С., Налобина А. Н. Педагогический анализ тренировочных занятий у пловцов с детским церебральным параличом, находящихся на разных этапах спортивной подготовки // Адаптивная физическая культура. 2017. № 2. С. 48–50.
4. Сэндлер Р., Фрайбуфер Р., Ротцолл К. Тренировочный процесс: теория и практика. М.: Прогресс, 2015. 112 с.
5. Bruin and Body in Sport and Exercise: Biofeedback Applications in Performance Enhancement / ed. by Boris Blumenstein, Michael Bar-Eli and Gershon Tenenbaum. Wiley, 2002. 152 p.

Literatura

1. И`ин Е. Р. Psixologiya sporta. Ser.: Mastera psixologii. SPb.: Piter, 2016.: il.
2. Lovyagina A. E. Psixologiya fizicheskoy kul`tury` i sporta: uchebnik i praktikum dlya SPO. Ser.: Professional`noe obrazovanie. M.: Yurajt, 2016.

3. *Stoczka E. S., Nalobina A. N.* Pedagogicheskij analiz trenirovochny`x zanyatij u plovczov s detskim cerebral`ny`m paraličom, naxodyashhixsya na razny`x e`tapax sportivnoj podgotovki // *Adaptivnaya fizicheskaya kul`tura*. 2017. № 2. S. 48–50.

4. *Se`ndler R., Frajbufer R., Rotcoll K.* Trenirovochny`j process: teoriya i praktika. M.: Progress, 2015. 112 s.

5. *Bruin and Body in Sport and Exercise: Biofeedback Applications in Performance Enhancement* / ed. by Boris Blumenstein, Michael Bar-Eli and Gershon Tenenbaum. Wiley, 2002. 152 p.

A. T. Papusha,

E. Yu. Fedorova

Biofeedback Technologies for Achieving Sports Results

The article is devoted to the technology of biological feedback, with the help of which the reliability of the competitive result of swimmers is formed. The study was conducted in January 2019 according to the author's method of working with a "Bos pulse" device, compiled and tested during a training mesocycle. The training focuses on controlling the pulse by providing feedback on its level. The main objective of the training is to increase resistance to stress. As a result of the study, athletes have increased the reliability of competitive activity.

Keywords: reliability, biofeedback; noise stability; competitive activity; swimming.