

УДК 612:15:796

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ АДАПТАЦИИ У ЕДИНОБОРЦЕВ РАЗНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ

Павлова В.И., Терзи М.С., Сарайкин Д.А.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: saraykind@cspu.ru

Проанализированы физиологические и психофизиологические группы показателей, оценивающих влияние физических и психоэмоциональных нагрузок тренировочной и соревновательной деятельности в спортивном единоборстве тхэквондо на уровень функционального состояния сенсомоторных систем организма, обеспечивающих эффективную реализацию технико-тактических действий тхэквондистов разных квалификационных уровней. Исследовалось состояние нервно-мышечной системы (теппинг-тест, динамометрия, время сложной двигательной реакции на свет, точностно-скоростные параметры ударов и вестибулярной устойчивости), изучалось функциональное состояние кардиореспираторной системы спортсменов (частота сердечных сокращений, жизненная ёмкость легких, жизненный индекс, коэффициент экономичности кровообращения, адаптационный потенциал по Баевскому). Проведена диагностика психофизиологического состояния единоборцев разных квалификационных уровней, занимающихся тхэквондо (простая зрительная сенсомоторная реакция, уровень ситуативной тревожности по Ч.Д. Спилбергеру, квазистационарный потенциал коры головного мозга). Выявлено, что с ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев, занимающихся тхэквондо, происходят статистически достоверные оптимизирующие и экономизирующие адаптационные изменения структурно-функционального характера в сердечно-сосудистой и дыхательной системах организма спортсменов, о чем свидетельствует динамика функциональных проб и индексов, характеризующих физиологическое состояние кардиореспираторной системы. Показано, что с ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев, занимающихся тхэквондо, все физиологические особенности адаптационных процессов, происходящих в кардиореспираторной, нервно-мышечной и сенсомоторной системах, сопровождаются статистически значимыми позитивными оптимизирующими перестройками психофизиологических реакций, о чём свидетельствуют положительная динамика результатов времени простой зрительной сенсомоторной реакции, уровень ситуативной тревожности по Ч. Д. Спилбергеру и показатели квазистационарного потенциала коры головного мозга спортсменов.

Ключевые слова: психофизиология единоборств, физиологические аспекты, сенсомоторная адаптация, единоборцы разных квалификаций, тхэквондо

PHYSIOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE SENSORIMOTOR ADAPTATION IN DIFFERENT QUALIFICATIONS COMBAT SPORTSMEN

Pavlova V.I., Terzi M.S., Saraykin D.A.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: saraykind@cspu.ru

We analyzed the physiological and psychophysiological groups of indicators, evaluating the influence of physical and psycho-emotional stress of training and competitive activities in the combative sports taekwondo at the level of the functional state of the sensorimotor systems of the body to ensure the effective implementation of technical and tactical actions taekwondoers different qualification levels. Was studied the state of the neuromuscular system (tepping test, dynamometry, time complex motor reaction to light, precision-speed parameters bumps and vestibular stability), studied the functional state of the cardiorespiratory system of athletes (heart rate, vital capacity, life index, the coefficient of efficiency circulatory adaptation potential by Baevsky). Diagnostics of psychophysiological state of combat sportsmen of different qualification levels involved in taekwondo (simple visual sensorimotor reaction, situational anxiety level by Charles D. Spielberger, a quasi-steady potential of the cerebral cortex). Revealed that with the growth of sports qualification of the young combat sportsmen engaged taekwondo occur statistically significant and optimizing adaptations of structural and functional character in the cardiovascular and respiratory systems of athletes, as evidenced by the dynamics of functional tests and indices that characterize the physiological state of the cardiorespiratory system. It is shown that with the growth of sports qualification of the young combat sportsmen engaged taekwondo all physiological characteristics of adaptive processes occurring in cardiorespiratory, neuromuscular and sensorimotor systems are accompanied by statistically significant positive optimizing rearrangements psychophysiological reactions, as evidenced by the results of the positive dynamics of sensorimotor time simple visual reaction, the level of situational anxiety by Charles D. Spielberger and indicators quasistationary potential cortex athletes.

Keywords: psychophysiology of single combats, physiological aspects, sensorimotor adaptation, combat sportsmen of different qualifications, taekwondo

В настоящее время прогресс спортивных достижений и возросшая конкуренция в единоборствах на мировой арене привели к необходимости поиска неиспользованных резервов, реализация которых позволит интенсифицировать процесс спортивного совершенствования. Поэтому так актуально выяснение физиологических и психофизиологических особенностей влияния фи-

зических и психоэмоциональных нагрузок тренировочной и соревновательной деятельности современных спортивно-боевых единоборств на функциональное состояние организма, активность центральных регуляторных систем, связи одиночных элементарных движений конечностей с целостными специализированными ударными действиями в единоборствах. Существует острая

необходимость дополнить представления о психофизиологических аспектах сенсомоторной адаптации, физиологических механизмах развития физических качеств, изменениях функционального состояния вегетативных систем организма, функционировании нервно-мышечной и сенсорных систем у тхэквондистов разной квалификации. Физические и психоэмоциональные нагрузки в современном спорте столь высоки, что врожденные адаптивные механизмы нередко оказываются недостаточными для обеспечения нормального функционирования организма в этих условиях [5]. Только специальная тренировка, увеличивающая физиологическую мощность сенсомоторных и функциональных систем, ответственных за адаптацию, дает возможность спортсмену справиться с высокоинтенсивными и большими по объему физическими и психическими нагрузками.

Цель исследования – определить физиологические и психофизиологические аспекты влияния физических и психоэмоциональных нагрузок тренировочной и соревновательной деятельности в тхэквондо на уровень функционального состояния систем организма, обеспечивающих эффективную реализацию технико-тактических действий тхэквондистов разных квалификационных уровней.

Материалы и методы исследования

Физиологические особенности сенсомоторной адаптации изучались при помощи следующих методик:

1) исследование состояния нервно-мышечной системы (теппинг-тест, динамометрия, время сложной двигательной реакции (ВСДР) на свет с помощью компьютерной программы);

2) исследование точностно-скоростных параметров ударов и вестибулярной устойчивости спортсменов;

3) исследование функционального состояния кардиореспираторной системы спортсменов (ЧСС, ЖЕЛ, жизненный индекс, коэффициент экономичности кровообращения, адаптационный потенциал по Баевскому).

Психофизиологическое состояние тхэквондистов диагностировалось в предсоревновательном периоде с помощью батареи тестов, элементы которой были апробированы в ряде работ по психофизиологии спортивных единоборств [1, 3, 6, 8, 9]. В батарею входят: метод изучения психофизиологического состояния нервной системы по времени простой зрительной сенсомоторной реакции (ПЗМР) [3], оценка уровня ситуативной тревожности по Ч.Д. Спилбергеру (СТ) и психофизиологического метода оперативного контроля психической работоспособности на основании измерения квазистационарного потенциала (КСП) коры головного мозга [2]. Исследование проводилось на базе лаборатории ЧГПУ: «Адаптация организма спортсменов к физическим нагрузкам разной интенсивности», исследовались спортсмены-единоборцы СДЮСШОР «Корё» по тхэквондо г. Челябинска. Спортсмены были разделены по трем квалификационным категориям (соответственно их разрядам и спортивным званиям): спортсмены низкой квалификации (1, 2, 3 юношеские разряды) – 75 человек (контрольная группа); спортсмены средней квалификации (1, 2, 3 взрослые разряды) – 56 человек (экспериментальная группа – 1; спортсмены высокой квалификации (КМС и МС) – 31 человек (экспериментальная группа – 2).

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты исследования функционального состояния кардиореспираторной системы испытуемых спортсменов в процессе исследования. За 100% нами был взят уровень функционального состояния в контрольной группе спортсменов низкой квалификации.

Таблица 1

Функциональное состояние кардиореспираторной системы (КРС) спортсменов в процессе исследования

Показатели функционального состояния КРС	Динамика функционального состояния КРС у испытуемых разных квалификаций		
	КГ	ЭГ-1	ЭГ-2
ЧСС	61,2 ± 1,34 100%	57,4 ± 1,87* –6,3%	53,6 ± 1,73* –12,4%
ЖЕЛ (жизненная емкость легких)	3850 ± 212 100%	4170 ± 124* +8,3%	4380 ± 117* +13,8%
ЖИ – (жизненный индекс)	55,3 ± 2,56 100%	59,7 ± 2,43* +7,9%	67,2 ± 2,16** +21,5%
КЭК (коэфф. экономичн. кровообращения)	2568 ± 87,5 100%	2359 ± 67,2* –8,2%	2215 ± 71,9* –13,8%
АП (адаптационный потенциал)	2,57 ± 0,12 100%	2,39 ± 0,16* –7,1%	2,35 ± 0,22* –8,6%

Примечания: КРС – кардиореспираторная система, КГ – контрольная группа (тхэквондисты низкой квалификации), ЭГ-1 – экспериментальная группа (тхэквондисты средней квалификации), ЭГ-2 – экспериментальная группа (тхэквондисты высокой квалификации); * – $p \leq 0,05$ – достоверность различий по сравнению с контрольной группой; ** – $p \leq 0,01$ – достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

В табл. 2 представлены результаты измерения состояния нервно-мышечной системы у испытуемых единоборцев разных квалификаций в процессе исследования. За

100 % нами был взят уровень измерения состояния нервно-мышечной системы в контрольной группе единоборцев низкой квалификации.

Таблица 2

Результаты измерения состояния нервно-мышечной системы у юношей в процессе исследования

Показатели состояния нервно-мышечной системы	Динамика состояния		
	КГ	ЭГ-1	ЭГ-2
ВСПР (мкс)	275 ± 2,12 100 %	268 ± 2,54 2,6 %	256 ± 3,11* 7 %
Теппинг-тест (кол-во за 1 минуту)	403 ± 3,45 100 %	431 ± 3,18* 7 %	452 ± 4,74* 12,2 %
Динамометрия (кг)	41,3 ± 1,12 100 %	45,8 ± 1,09* 10,9 %	46,2 ± 1,48* 11,8 %

Примечания: мкс – миллисекунды, ВСПР – время простой двигательной реакции, ВСПС – время сложной двигательной реакции, * – ($p \leq 0,05$) – различия по сравнению с КГ достоверны.

В табл. 3, представлены результаты исследования точно-скоростных параметров ударов и вестибулярной устойчивости у испытуемых юношей-тхэквондистов в процессе исследования. За 100 % нами был взят уровень показателей точно-

скоростных параметров ударов в контрольной группе. Точно-скоростные параметры ударов непосредственно отражают динамику процессов сенсомоторной адаптации с ростом спортивной квалификации спортсменов-единоборцев [1].

Таблица 3

Результаты исследования точно-скоростных параметров (ТСП) ударов и вестибулярной устойчивости у тхэквондистов

Показатели	КГ		ЭГ-1		ЭГ-2	
	Скорость (м/с)	Точность (баллы)	Скорость (м/с)	Точность (баллы)	Скорость (м/с)	Точность (баллы)
Одиночные удары	6,1 ± 0,12	6,5 ± 0,14	6,7 ± 0,11	7,2 ± 0,23	7,5 ± 0,12	7,9 ± 0,21
Двойные удары	5,7 ± 0,08	6,3 ± 0,11	6,2 ± 0,19	6,9 ± 0,21	6,9 ± 0,13	7,5 ± 0,24
Тройные удары	5,2 ± 0,09	5,7 ± 0,12	5,9 ± 0,08	6,4 ± 0,18	6,5 ± 0,09	7,1 ± 0,16
Средний показатель	5,67 ± 0,19 100 %	6,17 ± 0,13 100 %	6,37 ± 0,15* +12,3 %	6,83 ± 0,18* +10,7 %	6,97 ± 0,17** 22,9 %	7,5 ± 0,19** 21,6 %
ТСП после вестибулярной нагрузки						
Одиночные удары	5,9 ± 0,19	6,1 ± 0,18	6,7 ± 0,22	6,7 ± 0,25	7,3 ± 0,18	7,4 ± 0,22
Двойные удары	5,6 ± 0,16	5,7 ± 0,18	6,1 ± 0,26	6,4 ± 0,23	6,5 ± 0,22	7,3 ± 0,21
Тройные удары	5,2 ± 0,21	5,1 ± 0,17	5,7 ± 0,16	5,9 ± 0,19	6,2 ± 0,26	6,8 ± 0,12
Средний показатель	5,56 ± 0,18 100 %	5,63 ± 0,15 100 %	6,17 ± 0,19 +10,97 %*	6,33 ± 0,23* +12,43 %	6,67 ± 0,19* +19,96 %	7,17 ± 0,26* +27,4 %
Динамика ТПС после ВН	-2,8 %	-8,8 %*	-3,2 %	-7,3 %*	-3,4 %	-4,3 %

Примечания: ВН – вестибулярная нагрузка; ТСП – точно-скоростные параметры. * – ($p \leq 0,05$) – различия по сравнению с КГ достоверны; ** – ($p \leq 0,01$).

В табл. 4 приведены результаты тестирования психофизиологического состояния тхэквондистов разных квалификаций в различных ситуациях тренировочной и соревновательной деятельности.

1. Занятия тхэквондо способствуют адаптационным структурно-функциональным изменениям экономизирующего характера в сердечно-сосудистой и дыхательной системах.

Таблица 4

Результаты тестирования психофизиологического состояния тхэквондистов разной квалификации в различных ситуациях тренировочной и соревновательной деятельности

Психофизиологические показатели	Ситуации тренировочной и соревновательной деятельности							
	Покой	ОФП	СФП	СТТМ	ТС	СБ-1	СБ-2	СБ-3
КГ								
ПЗМР, мс	231,3 ± 12,1	219,4 ± 11,3 p ≥ 0,05	211,5 ± 10,8 p ≤ 0,05	196,8 ± 11,1 p ≤ 0,05	194,3 ± 14,5 p ≤ 0,05	213,9 ± 13,2 p ≤ 0,05	191,2 ± 15,2 p ≤ 0,05	214,3 ± 12,1 p ≤ 0,05
СТ, баллы	29,2 ± 0,34	30,1 ± 0,79 p ≥ 0,05	30,9 ± 0,83 p ≤ 0,05	34,2 ± 0,37 p ≤ 0,05	38,8 ± 0,34 p ≤ 0,05	49,8 ± 0,54 p ≤ 0,05	47,5 ± 0,63 p ≤ 0,05	52,8 ± 0,81 p ≤ 0,05
КСП, мВ	32,6 ± 0,73	33,1 ± 0,82 p ≥ 0,05	31,4 ± 0,69 p ≤ 0,05	29,2 ± 0,87 p ≤ 0,05	27,8 ± 0,81 p ≤ 0,05	23,6 ± 0,74 p ≤ 0,05	25,2 ± 0,65 p ≤ 0,05	22,3 ± 0,91 p ≤ 0,05
ЭГ-1								
ПЗМР, мс	228,4 ± 11,6	217,2 ± 10,8 p ≥ 0,05	210,2 ± 12,1 p ≤ 0,05	195,3 ± 10,2 p ≤ 0,05	192,6 ± 12,1 p ≤ 0,05	211,6 ± 11,8 p ≤ 0,05	187,1 ± 13,1 p ≤ 0,05	212,7 ± 11,2 p ≤ 0,05
СТ, баллы	27,9 ± 0,72	28,5 ± 0,86 p ≥ 0,05	30,6 ± 0,68 p ≤ 0,05	33,7 ± 0,63 p ≤ 0,05	37,3 ± 0,54 p ≤ 0,05	47,4 ± 0,82 p ≤ 0,05	45,2 ± 0,91 p ≤ 0,05	51,9 ± 0,77 p ≤ 0,05
КСП, мВ	33,8 ± 0,68	34,2 ± 0,93 p ≥ 0,05	32,7 ± 0,74 p ≤ 0,05	30,2 ± 0,76 p ≤ 0,05	28,9 ± 0,92 p ≤ 0,05	24,7 ± 0,69 p ≤ 0,05	27,8 ± 0,87 p ≤ 0,05	23,5 ± 0,83 p ≤ 0,05
ЭГ-2								
ПЗМР, мс	224,1 ± 12,5	215,4 ± 11,4 p ≥ 0,05	208,7 ± 11,9 p ≤ 0,05	193,6 ± 12,1 p ≤ 0,05	191,3 ± 11,5 p ≤ 0,05	209,2 ± 13,6 p ≤ 0,05	189,6 ± 14,5 p ≤ 0,05	210,3 ± 11,1 p ≤ 0,05
СТ, баллы	26,8 ± 0,68	27,8 ± 0,72 p ≥ 0,05	29,8 ± 0,69 p ≤ 0,05	31,3 ± 0,64 p ≤ 0,05	35,4 ± 0,75 p ≤ 0,05	42,1 ± 0,59 p ≤ 0,05	40,3 ± 0,84 p ≤ 0,05	46,5 ± 0,68 p ≤ 0,05
КСП, мВ	35,6 ± 0,58	36,1 ± 0,86 p ≥ 0,05	33,8 ± 0,69 p ≤ 0,05	31,6 ± 0,64 p ≤ 0,05	29,5 ± 0,76 p ≤ 0,05	25,9 ± 0,79 p ≤ 0,05	28,7 ± 0,59 p ≤ 0,05	24,9 ± 0,77 p ≤ 0,05

Примечания: ОФП – общая физическая подготовка; СФП – специальная физическая подготовка; СТТМ – совершенствование технико-тактического мастерства; ТС – тренировочный спарринг; СБ-1 – первый соревновательный бой; СБ-2 – ординарный соревновательный бой; СБ-3 – экстремальный соревновательный бой (финал, полуфинал, неудобный противник); p ≤ 0,05 – различия по сравнению с состоянием покоя достоверны; p ≥ 0,05 – различия по сравнению с состоянием покоя не достоверны.

а) так, в группе тхэквондистов средней квалификации достоверное уменьшение ЧСС составило 6,3% по сравнению со спортсменами низкой квалификации, однако в группе тхэквондистов высокой квалификации достоверное уменьшение ЧСС составило 12,4% по сравнению с тхэквондистами низкой квалификации;

б) у спортсменов средней квалификации увеличение ЖЕЛ составило 8,3%, а у спортсменов высокой квалификации 13,8%;

в) у тхэквондистов средней квалификации увеличение «жизненного индекса» составило 7,9%, а в группе тхэквондистов высокой квалификации достоверное увеличение «жизненного индекса» составило 21,5%;

г) у тхэквондистов средней квалификации достоверное уменьшение КЭК составило 8,2%, а в группе тхэквондистов высокой квалификации достоверное увеличение КЭК составило 13,8%;

д) в группе тхэквондистов средней квалификации по сравнению со спортсменами, занимающимися тхэквондо и имеющими низкую спортивную квалификацию, произошло улучшение АП на 7,1%, а в группе тхэквондистов более высокой квалификации улучшение составило 8,6%. Эти данные свидетельствуют об оптимизации

адаптационных процессов в кардиореспираторной системе с ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев, занимающихся тхэквондо (табл. 1).

2. С ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев начинают происходить оптимизирующие перестройки нервно-мышечного аппарата и нервной системы тхэквондистов (табл. 2).

а) в экспериментальной группе тхэквондистов средней квалификации недостоверное уменьшение ВСДР составило 2,6% по сравнению с контрольной группой, а в группе тхэквондистов высокой квалификации достоверное уменьшение ВСДР составило 7%;

б) в группе тхэквондистов средней квалификации достоверное увеличение показателей «теппинг-теста» составило 7% по сравнению с контрольной группой единоборцев низкой квалификации, а в группе высококвалифицированных тхэквондистов увеличение показателей «теппинг-теста» составило 12,2%;

в) в группе тхэквондистов средней квалификации достоверное увеличение результатов динамометрии составило 10,9% по сравнению с контрольной группой, а в группе тхэквондистов высокой квалификации увеличение показателей динамометрии составило 11,8%. Эти данные

являются прямым свидетельством положительного влияния занятий тхэквондо на нервно-мышечный аппарат и состояние нервной системы юношей-тхэквондистов с ростом их спортивной квалификации.

3. Занятия тхэквондо формируют обширную базу адаптационных приспособлений в организме, ориентированных на точностно-скоростную деятельность нижних конечностей и функциональную подвижность нервных центров (табл. 3).

а) наблюдается достоверное возрастание скорости ударов на 12,3% в группе единоборцев средней квалификации по сравнению с низкоквалифицированными до нагрузки и на 10,97% после вестибулярной нагрузки. Аналогичную динамику можно наблюдать и в группе тхэквондистов высокой квалификации: так, скорость ударов у них возросла на 22,9% по сравнению с контрольной группой, а после вестибулярной нагрузки скорость ударов была выше на 19,96% у высококвалифицированных единоборцев по сравнению с тхэквондистами низкой квалификации;

б) в динамике роста спортивной квалификации юношей-единоборцев мы наблюдаем достоверное возрастание точности ударов на 10,7% в группе единоборцев средней квалификации по сравнению с низкоквалифицированными до нагрузки и на 12,43% после вестибулярной нагрузки. Аналогичную динамику можно наблюдать и в группе тхэквондистов высокой квалификации: так, точность ударов у них возросла на 21,6% по сравнению с контрольной группой, а после вестибулярной нагрузки точность ударов была выше на 27,4% у высококвалифицированных единоборцев по сравнению с тхэквондистами низкой квалификации;

в) У единоборцев низкой квалификации достоверное снижение точности ударов после вестибулярной нагрузки составило 8,8%, а у единоборцев средней квалификации снижение точности произошло на 7,3%; в группе высококвалифицированных единоборцев снижение точности также наблюдалось на 4,3%, но разница результатов не имела достоверной значимости. Эти данные указывают на долговременные адаптивные перестройки сенсомоторной системы юношей-тхэквондистов с ростом спортивной квалификации.

4. Во всех случаях сравнения психофизиологических реакций организма при выполнении ОФП с состоянием покоя мы видим (табл. 4), что достоверно значимых изменений в показателях не наблюдается. Это связано с тем, что занятия общей физической подготовкой не несут в себе выраженной психоэмоциональной компоненты, поэтому

мобилизации психофизиологических ресурсов у тхэквондистов не наблюдается. Однако, хотя выраженных достоверных изменений и не наблюдалось, появилась тенденция во всех квалификационных группах к установочной психоэмоциональной оптимизации. Так, например, в группе тхэквондистов низкой квалификации результаты ПЗМР при выполнении ОФП улучшились по сравнению с состоянием покоя на 5,2%, а КСП повысился на 1,5%. В группе тхэквондистов средней квалификации результаты ПЗМР при выполнении ОФП улучшились по сравнению с состоянием покоя на 5%, а КСП повысился на 1,2%. В группе тхэквондистов высокой квалификации результаты ПЗМР при выполнении ОФП улучшились по сравнению с состоянием покоя на 3,9%, а КСП повысился на 1,4%.

5. Улучшение показателей ПЗМР во всех квалификационных группах тхэквондистов наблюдается перед началом специальной работы (СФП), что свидетельствует об установочном эмоциональном возбуждении. И это улучшение тем выраженнее, чем более значительную экстремальную нагрузку несет конкретная спортивная ситуация (табл. 4). Однако при наиболее сильных экстремальных ситуациях наблюдается аларм-реакция, когда результаты ПЗМР несколько снижаются, что свидетельствует о сильном стрессорном напряжении всех психофизиологических систем. Такое наблюдается, например, во время первого соревновательного боя и во время финальных поединков на ответственных соревнованиях или с противником нокаутером. Известно, что первый бой турнира – всегда трудное испытание для тхэквондиста, даже если ему по жребию достался не очень опасный соперник. Так называемая аларм-реакция всегда сопровождает подготовку к первому бою [1]. Об этом свидетельствуют повышенные ситуативной тревожности, а также снижение квазистационарного потенциала.

6. Результаты ПЗМР улучшались во всех квалификационных группах тхэквондистов наиболее оптимальным образом перед началом ординарного боя (СБ-2). Так, например, в группе тхэквондистов низкой квалификации результаты ПЗМР улучшились на 17,3% по сравнению с состоянием покоя. В группе тхэквондистов средней квалификации результаты ПЗМР перед ординарным соревновательным боем улучшились на 18,1% по сравнению с состоянием покоя. А в группе тхэквондистов высокой квалификации результаты ПЗМР перед ординарным соревновательным боем улучшились на 15,4% по сравнению с состоянием покоя. Перед теми боями, которые обозначены

нами как «ординарные» (СБ-2), по сравнению с ситуацией перед первым боем, несколько улучшаются практически все психофизиологические показатели, что говорит о выраженном эмоциональном компоненте предстартового состояния. Иными словами, ситуация «ординарного» соревновательного боя – оптимальная экстремальная ситуация, при которой происходит мобилизация психофизиологических ресурсов спортсмена.

Заключение

С ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев, занимающихся тхэквондо, происходят оптимизирующие и экономизирующие адаптационные изменения структурно-функционального характера в сердечно-сосудистой и дыхательной системах организма спортсменов, о чем свидетельствует динамика функциональных проб и индексов, характеризующих физиологическое состояние кардиореспираторной системы.

Кроме того, мы наблюдаем положительное влияние занятий тхэквондо на нервно-мышечный аппарат и состояние нервной системы юношей-тхэквондистов с ростом их спортивной квалификации. Это свидетельствует о том, что занятия тхэквондо формируют обширную базу адаптационных приспособлений в организме, ориентированных на точностно-скоростную деятельность нижних конечностей и функциональную подвижность нервных центров, на что указывают адаптивные перестройки сенсомоторной системы юношей-тхэквондистов с ростом их спортивной квалификации.

С ростом спортивной квалификации юношей-единоборцев, занимающихся тхэквондо, все физиологические особенности адаптационных процессов, происходящих в кардиореспираторной, нервно-мышечной и сенсомоторной системах, сопровождаются позитивными оптимизирующими перестройками психофизиологических реакций, о чём свидетельствуют позитивная динамика результатов времени простой зрительной сенсомоторной реакции (ПЗМР), уровень ситуативной тревожности по Ч.Д. Спилбергеру (СТ) и показатели квазистационарного потенциала (КСП) коры головного мозга.

Список литературы

1. Горбачев С.С. Психофизиологические состояния боксера в различных по экстремальности ситуациях тренировочной и соревновательной деятельности // Теория и практика физ. культуры: тренер : журнал в журнале. – 2007. – № 5. – С. 44–45.
2. Илюхина В.А. Омега-потенциал – количественный показатель состояний структур мозга и организма // Физиология человека. – 1982. – Т. 8. – № 5. – С. 721–733.
3. Лоскутова Т.Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции // Физиологический журнал. – 1975. – Т. 61. – № 1. – С. 3–12.

4. Муфтахина Р.М., Шаяхметова Э.Ш. Особенности психомоторики, как психофизиологической функции у единоборцев различных возрастно-квалификационных групп // Актуальные вопросы физиологии, психофизиологии и психологии: сб. науч. ст. Всеросс. заоч. науч.-практ. конф. – Уфа, 2009. – С. 27–31.

5. Динамика функционального состояния сердечно-сосудистой системы юных тхэквондистов в тренировочном процессе / Д.А. Сарайкин, М.С. Терзи, В.И. Павлова, Ю.Г. Камскова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Челябинск, 2012. – № 28 (287). – С. 20–23.

6. Терзи М.С. Психофизиологические аспекты тренировочной и соревновательной деятельности тхэквондистов разных квалификаций // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – Челябинск, 2013. – № 13. – С. 307–314.

7. Тхэквондо: теория и методика / учебник для СДЮШОР, [под ред. Ю.А. Шулика и др]. Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2007. – 800 с.

8. Хлевный Е.Е. Особенности сенсомоторной адаптации у тхэквондистов разных квалификаций: диссертация... кандидата биологических наук: 03.00.13. – Краснодар, 2005. – 150 с.: ил.

9. Шаяхметова Э.Ш., Муфтахина Р.М. Оценка некоторых психофизиологических функций единоборцев в ходе тренировочных нагрузок // Теория и практика физической культуры. – М., 2009. – № 4. – С. 76–77.

References

1. Gorbachev S.S. Psychophysiological state boxer in different extreme situations training and competitive activity // Theory and practice physical cultures: Coach: Journal in Journal. 2007. no. 5. pp. 44–45.
2. Ilyuhina, V.A. Omega-potential – a quantitative indicator of states of the brain structures and the body // Human Physiology. 1982. vol. 8. no 5. pp. 721–733.
3. Loskutova, T.D. Evaluation of the functional state of the central nervous system in the parameters of a simple motor reaction // Journal of Physiology. 1975. vol. 61. no. 1. pp. 3–12.
4. Muftahina R.M. Shayakhmetova E.Sh. Features psychomotor as psychophysiological functions in edinobortcev different age groups and qualification // Actual problems of physiology, psychology and psychophysiology. Ufa, 2009. pp. 27–31.
5. The dynamics of the functional state of the cardiovascular system of young taekwondoers in the training process / D.A. Saraykin, M.S. Terzi, V.I. Pavlova, Yu.G. Kamskova // Bulletin SUSU. Education, health, physical culture. Chelyabinsk, 2012. iss. 32. no. 28 (287). pp. 20–23.
6. Terzi M.S. Psychophysiological aspects of training and competitive activities taekwondoers different qualifications // Herald of CSPU. Chelyabinsk. 2013. no. 13. pp. 307–314.
7. Taekwondo: Theory and Technique / Tutorial for Sports School, [ed. Yu.A. Shulika etc]. Rostov-on-Don: Phoenix, 2007. 800 p.
8. Khlevnoy EE Features sensorimotor adaptation in taekwondo different qualifications: the dissertation... The candidate of biology: 03.00.13. Krasnodar, 2005. 150 p.
9. Shayakhmetova E.Sh., Muftahina R.M. Score some psychophysiological functions edinobortcev during training loads // Theory and practice physical cultures. M., 2009. no. 4. pp. 76–77.

Рецензенты:

Исаев А.П., д.б.н., профессор, зав. кафедрой технологий спорта и системного анализа, ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ», г. Челябинск;
Байгужин П.А., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии человека и животных, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 07.05.2014.