

Текущий контроль функционального состояния борцов высокой квалификации в тренировочном процессе

Георгий Коробейников¹, Леся Коробейникова², Владимир Шацких²

АННОТАЦИЯ

В статье представлена структура текущего контроля за функциональным состоянием борцов высокой квалификации в динамике тренировочного процесса. Его основными задачами являются: диагностика психофизиологического состояния спортсмена; определение функционального состояния вегетативных систем организма; оценка и коррекция психологической готовности спортсмена; разработка и коррекция индивидуальных программ подготовки спортсменов. Рассмотрены различные когнитивные стратегии восприятия и переработки информации у борцов высокой квалификации в зависимости от функциональной асимметрии мозга. Представлены особенности предстартовых реакций в проявлении нейродинамических функций и вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов высокой квалификации в экстремальных условиях соревнований. Предложена структурно-логическая модель информативных составляющих текущей диагностики психофизиологического состояния у борцов высокой квалификации в условиях напряженной мышечной и психоэмоциональной деятельности.

Ключевые слова: текущий контроль, функциональное состояние, психофизиологическая диагностика, борцы высокой квалификации.

ABSTRACT

The aim of the work is a representation of the structure of on-going assessment of the functional state of highly skilled wrestlers in the dynamics of training process. Its main tasks are: diagnosis of psycho-physiological state of the athlete; assessment of the functional state of autonomic body systems; estimation and correction of the athlete's psychological readiness; development and correction of individual training programs for the athletes' preparation. Different cognitive strategies of perception and processing of information are examined in highly skilled wrestlers depending on functional asymmetry of the brain. The features of pre-start response in the manifestations of the neurodynamic functions and autonomic regulation of the heart rhythm are represented for highly skilled athletes in extreme competitive conditions. It is proposed a structural logic model of informative components of current diagnosis of the psychophysiological state of highly skilled wrestlers in the conditions of intense muscle and psycho-emotional activities.

Keywords: on-going assessment, functional state, psychophysiological diagnosis, highly skilled wrestlers.

Постановка проблемы. Современный этап развития спорта высших достижений характеризуется, с одной стороны, развитием технологий, способствующих стимуляции работоспособности спортсмена, с другой – игнорированием накопленного опыта спортивной науки в системе подготовки спортсменов высокой квалификации.

Увлечение фармакологическими манипуляциями в спорте высших достижений привело к необходимости ввода запрещенных (допинговых) средств, что сопровождается риском для здоровья и жизни спортсмена и приводит к недобросовестной конкуренции. Однако благие намерения фактически привели к созданию монополиста в области антидопингового контроля, использующего данную непрозрачную систему для целенаправленного исключения мировых лидеров из ключевых стартов, причем не только действующих, но и закончивших свою спортивную карьеру.

Исходя из сложившейся ситуации, фактического кризиса спорта высших достижений, возникает потребность возврата к истокам системы научно-методического обеспечения спортсменов на основе современных информационных технологий.

Фундаментальные отечественные работы Л. П. Матвеева [9], В. Н. Платонова [11–13], В. А. Запорожанова [3], В. К. Бальсевича [1] и др. освещают неограниченные возможности использования предыдущего опыта для создания современной системы научно-методического обеспечения и сопровождения в спорте высших достижений.

Среди существующих видов контроля в спорте высших достижений текущий контроль представляется наиболее важным с точки зрения наличия обратной связи между тренировочным воздействием и принятием решения со стороны тренера. Подобное утверждение базируется на многолетнем опыте научно-методического обеспечения национальных сборных команд Украины по борьбе греко-римской и вольной, женским видам борьбы и дзюдо. Опыт подготовки данных команд к XXIX Олимпийским играм в Пекине (2008), к XXX Олимпийским играм в

Лондоне (2012) и к XXXI Олимпийским играм в Рио-де-Жанейро (2016) свидетельствует о малой эффективности текущего контроля с точки зрения его информативности и возможности оперативно влиять на коррекцию тренировочного процесса. В то же время оперативный контроль имеет недостаточно параметров для объективной оценки функционального состояния организма спортсмена.

Цель работы – разработка структуры текущего контроля за функциональным состоянием борцов высокой квалификации в тренировочном процессе.

Методы и организация исследования. В исследовании, проводившемся в течение 2009–2016 гг., принимали участие члены сборных команд Украины по борьбе греко-римской и вольной, женским видам борьбы и дзюдо, всего 234 спортсмена и 82 спортсменки высокой квалификации (заслуженные мастера спорта, мастера спорта международного класса, мастера спорта и кандидаты в мастера спорта) в возрасте 18–28 лет. Каждый из обследованных спортсменов перед началом исследования заполнял анкету, содержащую вопросы относительно согласия/несогласия на использование результатов в научных целях. От всех спортсменов получено письменное согласие на проведение исследований, согласно рекомендациям этических комитетов по вопросам биомедицинских исследований, законодательства Украины об охране здоровья и Хельсинкской декларации 2000 г., директивы Европейского сообщества 86/609 об участии людей в медико-биологических исследованиях.

В работе использовались отобранные в процессе многолетнего научного обеспечения сборных команд Украины по олимпийским видам борьбы и дзюдо следующие методические комплексы, которые сформированы под конкретные задачи тестовыми заданиями: автоматизированный компьютерный комплекс для проведения психофизиологических исследований «Мультипсихометр-05», кардиомонитор «Polar-RS-800-C» для изучения системы вегетативной

регуляции ритма сердца; применялись также методы математической статистики (Statistica-6).

Для психофизиологической диагностики в условиях текущего контроля использовались лишь информативные и непродолжительные тесты.

С целью изучения эмоционального психического состояния спортсменов использовался 8-цветовой вариант теста Люшера в модификации Л. Собчик (метод парных сравнений). Изучались показатели работоспособности, утомления и тревоги нервной системы.

Простая зрительно-моторная реакция на световые раздражители состоит из времени восприятия, переработки, моторной реализации. Задача исследуемого – реагировать на появление каждого сигнала (красный прямоугольник) нажатием на соответствующую клавишу.

Исследование функциональной подвижности нервных процессов осуществлялось с помощью методики оценки максимального темпа переработки информации на дифференцирование различных раздражителей. На экране монитора отображалось стилизованное изображение светофора, на котором по очереди в случайном порядке появлялся красный, желтый и зеленый свет. С помощью теста определялись показатели динамичности, пропускной способности зрительного анализатора и предельной скорости переработки информации.

Для изучения уравновешенности (баланса) процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе (ЦНС) исследуется реакция на движущийся объект. Эта реакция представляет собой разновидность сложной сенсомоторной реакции, которая кроме сенсорного и моторного периодов включает также относительно сложный период обработки информации сенсорного сигнала ЦНС. По результатам тестирования определяются такие показатели: точность и стабильность.

Изучение состояния автономной нервной системы с использованием статистического анализа ритма сердца позволяет оценить баланс симпатического и парасимпатического отделов. Для этой цели используется кардиомонитор «Polar RS800CX». Полученные данные исследования отображаются в протоколе с помощью статистической программы «KubiosHRV». Определяются спектральные характеристики

вариабельности ритма сердца спортсменов по показателям низкочастотных (VLF, LF) и высокочастотных (HF) спектров колебаний кардиоинтервалов.

Результаты исследования и их об-суждение. Основными задачами текущего контроля в системе научно-методического обеспечения сборных команд по спортивной борьбе и дзюдо являются:

- диагностика психофизиологического состояния спортсмена;
- определение функционального состояния вегетативных систем организма;
- оценка и коррекция психологической готовности спортсмена;
- разработка и коррекция индивидуальных программ подготовки спортсменов.

Как известно, психические реакции, возникающие у спортсмена в условиях тренировочной и соревновательной деятельности, обусловлены, прежде всего, изменениями психофизиологических функций [4, 5, 8, 15]. Поэтому целесообразно определять не только психические, но и психофизиологические состояния спортсменов.

Несмотря на отсутствие единого терминологического понятия «психофизиологическое состояние человека» в Словаре физиологических терминов [2], в современных исследованиях все чаще упоминается именно это понятие [7, 18, 27].

По мнению Е. П. Ильина, психофизиологические состояния определяются как состояния, связанные с психическими и физиологическими структурами человека [4]. При этом любое психическое состояние человека связано с его физиологическими структурами: либо оно сопровождается физиологическими процессами, либо способствует возникновению определенных физиологических процессов [21].

По нашему мнению, психофизиологическое состояние человека определяется функциональным состоянием психофизиологических функций.

Диагностика психофизиологических состояний в условиях спортивной деятельности должна учитывать основные факторы подготовленности спортсмена, которые влияют на успешность в спортивной деятельности.

Первый, основной, фактор – это уровень технического мастерства. Техническая подготовленность одаренного спортсмена отличается индивидуальными особенностями выполнения двигательных навыков и дает преимущество над соперниками.

Второй фактор – это функциональное состояние организма спортсмена, являющееся базовым фундаментом обеспечения двигательной деятельности в спорте при реализации мобилизационных резервных возможностей организма.

Третий фактор – стратегия тактики спортивной деятельности. Спортсмен должен иметь четкое представление о соперниках, план действия и набор алгоритмов поведения в различных условиях соревновательной деятельности.

Названные факторы имеют некоторые ограничения. Ведь рост технического мастерства зависит от способности нервной системы обеспечивать процесс формирования новых двигательных навыков [20, 28]. Однако наличие доминантного центра на уровне коры головного мозга вследствие инерционности ограничивает этот процесс. Пути роста функциональных возможностей спортсмена лимитируются резервами организма. Тактическая стратегия зависит от многих факторов и тоже может быть ограничена.

Исследование психофизиологических состояний дает дополнительную информацию об общем функциональном состоянии спортсмена. Во-первых, психофизиологические функции составляют биологический фундамент индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, что может быть использовано при дифференциальной диагностике функционального состояния организма человека [8].

Во-вторых, психофизиологические функции характеризуют процесс формирования и совершенствования специальных навыков, отражающих состояние функциональной системы организма, ответственной за уровень технической подготовленности спортсменов [14].

В-третьих, по причине наличия утомления в нервных центрах в условиях мышечной деятельности, функциональное состояние психофизиологических функций может быть чувствительным индикатором развития усталости и перенапряжения у спортсменов [19].

В таблице 1 представлены значения показателей психофизиологического состояния у борцов греко-римского стиля в динамике учебно-тренировочного сбора (21 день).

Исследования психофизиологического состояния указывают на ухудшение восприятия и переработки информации у борцов

ТАБЛИЦА 1 – Психофизиологическое состояние борцов греко-римского стиля в динамике учебно-тренировочного сбора, $X \pm S (X)$ (по [25])

Показатель	Начало	Середина	Конец
Цветовой тест Люшера			
Работоспособность, усл. ед.	10,92±0,60	10,71 ± 0,72	10,28 ± 1,22
Утомление, усл. ед.	1,92 ± 0,45	2,28 ± 0,45	3,71 ± 0,26*
Тревога, усл. ед.	1,23 ± 0,37	1,00 ± 0,39	2,42 ± 0,31***
Баланс нервных процессов			
Точность, усл. ед.	2,91 ± 0,22	2,87 ± 0,27	2,47 ± 0,29
Возбуждение, усл. ед.	-0,70 ± 0,51	-0,94 ± 0,52	0,93 ± 0,42***
Латентный период зрительно-моторной реакции			
Латентность, мс	259,03 ± 6,21	262,55 ± 6,61	264,56 ± 6,95
Функциональная подвижность нервных процессов			
Динамичность, усл. ед.	71,51 ± 3,00	75,31 ± 2,50	71,53 ± 6,63
Пропускная способность зрительного анализатора, усл. ед.	1,82 ± 0,05	1,89 ± 0,07	1,89 ± 0,11
Предельная скорость переработки информации, мс	326,92 ± 4,06	343,57 ± 2,42*	341,42 ± 3,20*

* $p < 0,05$, по сравнению с началом учебно-тренировочного сбора.

** $p < 0,05$, по сравнению с серединой учебно-тренировочного сбора.

в динамике учебно-тренировочного сбора вследствие развития психоэмоционального утомления. Такое состояние может трансформироваться в психическое проявление тревожности как отражение стрессовой ситуации [22]. Соответственно выявлено повышение степени напряжения регуляции психофизиологических функций. Данная тенденция свидетельствует о наличии утомления в организме и может быть компенсирована коррекцией тренировочного процесса и использованием средств восстановления.

Таким образом, психофизиологические характеристики спортсмена отражают:

- состояние системы восприятия информации (афферентное звено двигательной деятельности);
- механизмы анализа и переработки внешней информации (аналитическое звено двигательной деятельности);
- психомоторную реализацию (эфферентное звено двигательной деятельности).

Психофизиологическая диагностика позволяет выявить данные характеристики восприятия и переработки информации у спортсмена. В зависимости от индивидуально-типологических характеристик борца формируются соответствующие реакции на внешние стимулы и раздражители в условиях тренировочной и соревновательной деятельности.

Одной из генетически детерминированных закономерностей индивидуально-типологических характеристик деятельности

мозга является функциональная асимметрия полушарий. В исследованиях показано, что индивидуальный профиль асимметрии мозга составляет основу двигательной деятельности человека и регламентирует особенности мозговой организации движений человека [10].

Однако существующее представление о четком распределении спортсменов в единороствах по проявлению моторной асимметрии на «правшей», «левшей» и «амбидекстров» является несколько упрощенным и требует дальнейшего изучения. В то же время возникает проблема связи функциональной асимметрии мозга с когнитивными стратегиями восприятия и переработки информации.

Изучение особенностей формирования психофизиологических состояний у борцов с

учетом функциональной асимметрии мозга позволило установить различные когнитивные стратегии восприятия и переработки информации в зависимости от внешних стимулов.

Первая стратегия – адаптивная, проявляющаяся в полнезависимости от влияния внешних факторов (раздражителей). Вторая – автономная стратегия восприятия и переработки информации, проявляется в полнезависимости от информации внешней среды.

На рисунке 1 представлено две когнитивные стратегии восприятия и переработки информации у борцов высокой квалификации в зависимости от функциональной асимметрии мозга.

Первый этап – восприятие информации из внешней среды (I) на уровне афферентного звена (β). На этом этапе происходят первичный анализ и синтез информации. Следующее звено – аналитическое (α), при котором происходят анализ и переработка информации. В случае «адаптивной» когнитивной стратегии, при наличии полнезависимости, происходит непосредственное влияние внешних факторов (W). Результатом переработки информации является эфферентное звено (R), выполнение моторного ответа.

Автономная когнитивная стратегия, проявляющаяся у спортсменов с отсутствием выраженной функциональной асимметрии полушарий головного мозга, характеризуется большими возможностями проявления когнитивных функций, например, оперативной памяти и оперативного мышления, скорости и качества восприятия и переработки внешней информации.

При автономной стратегии появляется наличие обратной связи (Z) между результа-

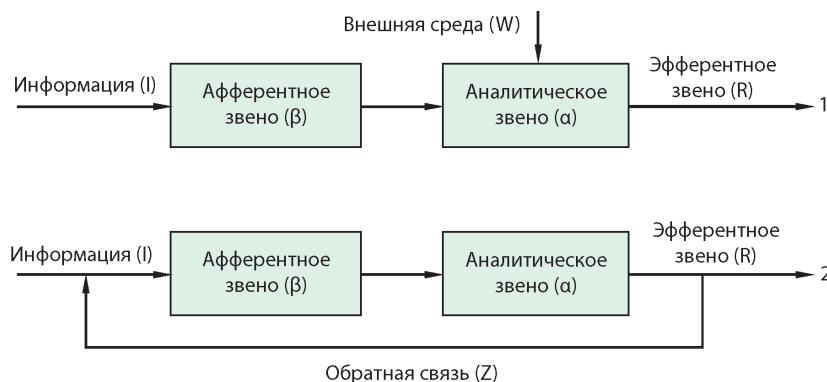


РИСУНОК 1 – Схема когнитивных стратегий восприятия и переработки информации у атлетов-борцов: 1 – адаптивная когнитивная стратегия; 2 – автономная когнитивная стратегия.

том процесса переработки информации (эфферентное звено, R) и афферентным звеном (β). Наличие данной когнитивной стратегии позволяет корректировать результат процесса восприятия и переработки информации.

Представленные когнитивные стратегии переработки информации имеют связь с предстартовыми реакциями и предстартовой подготовкой в борьбе.

Спортсмены, проявляющие адаптивную когнитивную стратегию, как правило, зависят от внешней информации со стороны секунданта и нуждаются в сопровождении в процессе соревновательной схватки. Напротив, спортсмены с наличием автономной когнитивной стратегии проявляют относительную независимость от внешнего влияния со стороны секунданта и склонны к самостоятельной тактической импровизации соревновательной схватки.

Предстартовые реакции возникают перед ответственными соревнованиями за определенный период времени, т. е. накануне. Оптимальность предстартовых психоэмоциональных реакций определяется сдвигами в динамике физиологических функций спортсмена. Существует определенная связь между уровнем ответственности соревнований и степенью эмоционального напряжения [23, 26].

По физиологическим механизмам предстартовые состояния имеют условно-рефлекторную природу. Проявление предстартовых реакций связано с возбуждением и торможением ЦНС, что отражается в активации нейромышечного аппарата и системы кровообращения. По сути, предстартовые реакции – это одна из форм развития эмоционального стресса, где стресс-фактором является соревновательная деятельность. Согласно классификации, существуют три формы проявления предстартовых реакций – предстартовая «лихорадка», предстартовая «апатия» и «боевая готовность». Предстартовая «лихорадка» характеризуется преобладанием возбуждения ЦНС и активацией симпатoadреналовой системы. Предстартовая «апатия» – это результат перевозбуждения и развития торможения в ЦНС, снижения возбудимости скелетных мышц. «Боевая готовность» характеризуется оптимальным уровнем возбуждения ЦНС, вегетативными сдвигами, мобилизацией гликогена, наиболее благоприятными соотношениями концентрации глюкокортикоидов и катехоламинов в крови [24, 29].

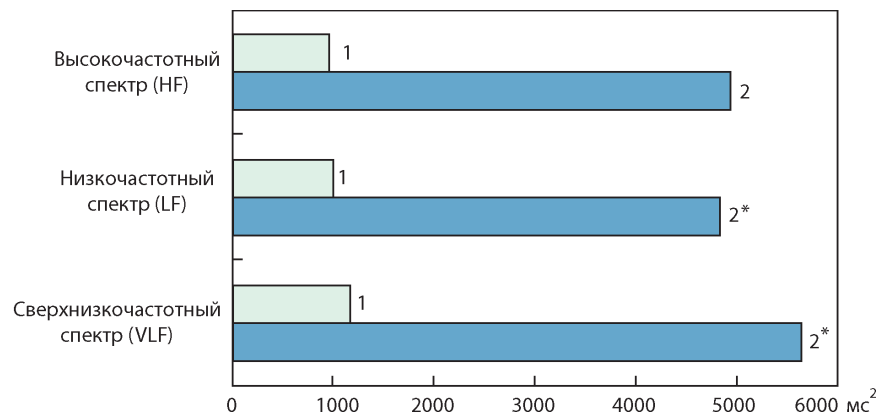


РИСУНОК 2 – Спектральные характеристики вариабельности ритма сердца у борцов в условиях соревновательной деятельности: 1 – до соревнований; 2 – в условиях соревнований ($p < 0,05$)

По нашему мнению, недостаточно изучены особенности предстартовых реакций в проявлении нейродинамических функций и вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов высокой квалификации в экстремальных условиях соревнований.

На рисунке 2 представлены спектральные характеристики вариабельности ритма сердца у борцов высокой квалификации в условиях соревновательной деятельности.

Анализ рисунка 2 свидетельствует о том, что в условиях соревнований наблюдается снижение мощности всех основных спектров диапазона колебаний кардиоинтервалов, по сравнению с предсоревновательным этапом. Данное обстоятельство указывает на мобилизацию функциональных резервов организма.

В условиях соревновательной деятельности у спортсменов наблюдается преобладающее влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр, с переходом на нейрогуморальный метаболический уровень регуляции ритма сердца. Одновременный рост амплитуды сверхвысокочастотного диапазона спектра колебаний кардиоинтервалов (VLF) указывает на наличие связи психоэмоционального напряжения с уровнем активности надсегментарных эрготропных структур и энергодефицитных состояний [6, 16, 17].

Для практического использования результатов этапных обследований у борцов высокой квалификации была разработана количественно-качественная шкала для определения психофизиологического рейтинга [5, 25].

В таблице 2 представлены количественно-качественные шкалы определения

психофизиологического рейтинга борцов в условиях текущего контроля.

Каждый показатель, представленный в таблице 2, имеет количественно-качественную оценку. В зависимости от абсолютного значения, показателю соответствует балл в пятибалльной системе. Для определения психофизиологического рейтинга борца подсчитывается сумма баллов, соответствующая классификации (табл. 3).

На основании опыта работы по научно-методическому обеспечению сборных команд Украины по олимпийским видам борьбы и дзюдо, нами создана структурно-логическая модель информативных составляющих текущей диагностики психофизиологического состояния у борцов высокой квалификации в условиях напряженной мышечной и психоэмоциональной деятельности.

Основными составляющими предложенной модели являются нейродинамическая, психическая, регуляторная и деятельностно-стилевая.

Нейродинамическая составляющая психофизиологического состояния состоит из двух подсистем: нейродинамики и психомоторики. В свою очередь, психомоторика содержит характеристики простой и сложной сенсомоторных реакций и параметры теппинг-теста. Нейродинамика определяется свойствами функциональной подвижности нервных процессов, баланса нервных процессов, силы и выносливости нервной системы.

Психическая составляющая отражает психическое состояние и особенности проявления когнитивных функций, которые представлены характеристиками восприятия, внимания, памяти и различных видов мыш-

ТАБЛИЦА 2 – Количественно-качественные шкалы определения психофизиологического рейтинга борцов в условиях текущего контроля

Показатель	Уровень психофизиологического рейтинга				
	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Цифровой тест Люшера					
Работоспособность, усл. ед.	≥ 15	14,9–13,4	13,3–10,4	10,3–6,1	≤ 6
Утомление, усл. ед.	≤ 0,1	0,2–0,6	0,7–2,3	2,4–5,9	≥ 6
Тревога, усл. ед.	≤ 0,1	0,2–0,9	1–2,4	2,5–4,9	≥ 5
Баланс нервных процессов					
Точность, усл. ед.	≤ 5	3,9	2,9	1,9	≥ 1,3
Латентный период зрительно-моторной реакции					
Латентность простой зрительно-моторной реакции, мс	≤ 237	238–261	262–285	286–336	≥ 337
Функциональная подвижность нервных процессов					
Пропускная способность зрительного анализатора, усл. ед.	≤ 1,4	1,5–1,6	1,7–1,9	2–2,2	≥ 2,3
Вариабельность ритма сердца					
Низкочастотный спектр колебаний кардиоинтервалов (LF), мс ²	≤ 405	406–2012	2013–4399	4400–8330	≥ 8331
Высокочастотный спектр колебаний кардиоинтервалов (HF), мс ²	≥ 5531	5530–3200	3199–1677	1676–831	≤ 830
Отношение LF/HF, мс ²	≤ 0,3	0,4–1,1	1,2–2,0	2,1–4,9	≥ 5

ления. Психическое состояние содержит такие информационные характеристики: уровень проявления тревоги, работоспособность, утомление, вегетативный коэффициент и отклонения от аутогенной нормы.

Регуляторная составляющая отражает особенности вариабельности ритма сердца

и метаболические изменения информативных составляющих крови. Вариабельность ритма сердца состоит из статистических, спектральных и энтропийных характеристик. Метаболизм представлен параметрами уровней гемоглобина и мочевины.

ТАБЛИЦА 3 – Классификация психофизиологического рейтинга борцов высокой квалификации

Уровень психофизиологического рейтинга	Значения психофизиологического рейтинга
Высокий	≥ 32
Средний	20–29
Низкий	≤ 19

Деятельностно-стилевая составляющая содержит три компонента: преобладание вида мотивации, уровень стрессоустойчивости и особенности доминантности полушарий головного мозга. Мотивация имеет два проявления: избегание неудачи и достижение успеха. Доминантность полушарий головного мозга содержит свойства: асимметрию/симметрию полушарий головного мозга и зависимость/независимость от влияния внешней среды.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, неоспоримым фактом являются важность и информативность психофизиологических методик при осуществлении текущего контроля за функциональным состоянием спортсменов-единоборцев на всех этапах подготовки. На сегодняшний день большой проблемой остается совершенствование методов коррекции психофизиологических состояний с учетом индивидуальных способностей спортсменов для максимального улучшения результатов спортивной деятельности.

■ Литература

1. Бальсевич В. К. Стратегия многолетней спортивной подготовки олимпийцев / В. К. Бальсевич, Тереса Соха // Теория и практика физ. культуры. – 2011. – № 2. – С. 66–68.
2. Газенко О. Г. Словарь физиологических терминов / О. Г. Газенко. – М.: Наука, 1987. – 446 с.
3. Запорожанов В. А. Контроль в практике спортивной тренировки / В. А. Запорожанов, А. И. Кузьмин, Ф. Х. Хоршид. – К.: УГУФВиС, 1995. – 77 с.
4. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
5. Коробейников Г. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті / Г. Коробейников, Є. Приступа, Л. Коробейникова, Ю. Бріскін. – Л.: ЛДУФК, 2013. – 312 с.
6. Курьянова Е. В. Вегетативная регуляция сердечного ритма: результаты и перспективы исследований: монография / Е. В. Курьянова. – Астрахань: ИД «Астрахан. ун-т», 2011. – 139 с.
7. Лях Ю. Є. Кількісна оцінка психофізіологічного стану людини за успішністю виконаної роботи / Ю. Є. Лях, А. М. Черняк, В. Г. Гур'янов, Ю. Г. Вихованець // Фізіол. журн. – 2001. – Т. 27, № 6. – С. 63–70.
8. Макаренко Н. В. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов / Н. В. Макаренко // Наука в олимп. спорте. – 2005. – № 2. – С. 80–85.
9. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – [5-е изд.] – М.: Сов. спорт, 2010. – 340 с.
10. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.

■ References

1. Balsevich VK, Sokha T. Strategy of multi-year training of Olympians. Theory and practice of physical culture. 2011;2:66–8.
2. Gazenko OG. Dictionary of physiological terms. Moscow: Nauka; 1987. 446 p.
3. Zaporozhanov VA, Kuzmin AI, Khorshid FK. Monitoring in the practice of athletic training. Kiev: USUPES; 1995. 77 p.
4. Iliin EP. Psychophysiology of human states. Piter; 2005. 412 p.
5. Korobeynikov G, Prystupa E, Korobeynikova L, Briskin Yu. Assessment of psychophysiological states in sport. Lviv: LDUPC; 2013. 312 p.
6. Kurianova EV. Autonomic regulation of the heart rhythm: results and perspectives of research. Astrakhan: PH « Astrakhanskii universitet»; 2011. 139 p.
7. Lyakh YY, Cherniak AM, Gurianov VG, Vykhovanets YG. Quantitative assessment of psychophysiological state of individual by the success of task accomplishment. Physiol. journal. 2001;27[6]:63–70.
8. Makarenko NV. Forming the properties of neurodynamic functions in athletes. Science in Olympic Sport. 2005;2:80–5.
9. Matveyev LP. General theory of sport and its applied aspects. 5th ed. Moscow: Sovetskii Sport; 2010. 340 p.
10. Platonov VN. Periodization of sports training. General theory and its practical applications. Kiev: Olympic literature; 2013. 624 p.
11. Platonov VN. The system for preparing athletes in the Olympic sport. General theory and its practical applications. Kiev: Olympic literature; 2004. 808 p.

11. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2004. — 808 с.
12. Платонов В. Н. Спорт высших достижений и подготовка национальных команд к Олимпийским играм / В. Н. Платонов. — М.: Сов. спорт, 2010. — 310 с.
13. Погадаева О. В. Влияние электроэнцефалографического биоуправления на двигательные функциональные асимметрии спортсменов / О. В. Погадаева, В. В. Тристан // Сибир. науч. мед. журн. — 2004. — № 3. — С. 110–112.
14. Радченко Ю. А. Взаємозв'язок між психофізіологічними функціями і часом виконання технічних дій у висококваліфікованих борців / Ю. А. Радченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту. — Х.: ХОВНОКУ-ХДАДМ. — 2009. — № 1. — С. 114–118.
15. Родионов А. В. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации / А. В. Родионов // Наука в олимп. спорте. — 2003. — № 1. — С. 143–146.
16. Соловьева А. Д. Методы исследования вегетативной нервной системы / А. Д. Соловьева, А. Б. Данилов, Н. Б. Хаспекова // Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / Под ред. А. М. Вейна. — М.: МИА, 2003. — 752 с.
17. Флейшман А. Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике / А. Н. Флейшман. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — 264 с.
18. Betella A. Interpreting psychophysiological states using unobtrusive wearable sensors in virtual reality / A. Bella et al. // ACHI2014: The Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions. — 2014. — P. 331–336.
19. Eston R. The effect of antecedent fatiguing activity on the relationship between perceived exertion and physiological activity during a constant load exercise task / R. Eston // Psychophysiology. — 2007. — Vol. 44 (5). — P. 779–86.
20. Gierczuk D. Selected coordination motor abilities in elite wrestlers and taekwon-do competitors / D. Gierczuk // Polish J. of Sport and Tourism. — 2013. — Vol. 19 (4). — P. 230–234.
21. Hanton S. Stress in elite sport performers: A comparative study of competitive and organizational stressors / S. Hanton, D. Fletcher, G. Coughlan // J. sports sci. — 2005. — Vol. 23(10). — P. 1129–1141.
22. Horn T. S. Sport psychology sources of stress in junior elite wrestlers / T. S. Horn, J. Spreemann // J. sport and exercise psychol. — 2010. — Vol. 5(2). — P. 159–171.
23. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high intensity sports and stress/recovery monitoring / M. Kellmann // Scandinavian j. of med. & sci. in sports. — 2010. — Vol. 20. — P. 95–102.
24. Korobeynikov G. Age, psycho-emotional states and stress resistance in elite wrestlers / G. Korobeynikov, L. Korobeynikova, V. Shatskih // Intern. J. Wrestling. — 2013. — Vol. 3 (1). — P. 58–70.
25. Korobeynikov G. The Autonomic Regulation of Heart Rate of Athletes with Different Levels of Sensor Motor Response / G. Korobeynikov, L. Korobeynikova, A. Chernozub, M. Makarchuk // J. Clin. Exp. Cardiol. — 2013. — Vol. 4. — P. 262.
26. Lane A. M. Instrumental emotion regulation in sport: relationships between beliefs about emotion and emotion regulation strategies used by athletes / A. M. Lane, C. J. Beedie, T. J. Devonport, D. M. Stanley // Scandinavian J. of Med. & Scie. in Sports. — 2011. — Vol. 21(6). — P. 445–451.
27. Shannahoff-Khalsa D. Psychophysiological states: the ultradian dynamics of mind-body interactions / D. Shannahoff-Khalsa // Intern. review of neurobiology. — 2007. — Vol. 80. — P. 1–220.
28. Starosta W. Kinesthetic sense and awareness in wrestling: the structure, conditions and development of an «opponent's feeling» / W. Starosta // Intern. J. Wrestling Sci. — 2013. — Vol. 3(2). — P. 29–50.
29. Viru M., Competition effects on physiological responses to exercise: performance, cardio-respiratory and hormonal factors / M. Viru, A. Hackney, K. Karelson, T. Janson, M. Kuus, A. Viru // Acta Physiologica Hungarica. — 2010. — Vol. 97(1). — P. 22–30.
12. Platonov VN. High performance sport and preparation of national teams for the Olympic Games. Moscow: Sovetskii sport; 2010. 310 p.
13. Pogadaeva OV, Tristan VV. Influence of electroencephalographic biofeedback on motive functional asymmetry of athlete. Siberian Scientific Medical Journal. 2004;3:110–2.
14. Radchenko YA. The relationship between psychophysiological functions and execution time of technical actions in highly qualified wrestlers. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2009;1:114–8.
15. Rodionov AV. The principle of psychophysiological coupling in the preparation of highly skilled combat athletes. Science in Olympic Sport. 2003;1:143–6.
16. Solovyova AD, Danilov AB, Khaspekova NB. Approaches to study the autonomic nervous system. In: Vein AM, editor. Autonomic disorders: Clinical picture, diagnosis, treatment. Moscow: MIA; 2003. 752 p.
17. Fleischman AN. Heart rate variability and slow oscillations of hemodynamics: Nonlinear phenomena in clinical practice. Novosibirsk: Publ. House of SB of the RAS; 2009. 264 p.
18. Betella A, et al. Interpreting psychophysiological states using unobtrusive wearable sensors in virtual reality. ACHI2014: The Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions; 2014. P. 331–6.
19. Eston R, Faulkner J, St Clair Gibson A, Noakes T, Parfitt G. The effect of antecedent fatiguing activity on the relationship between perceived exertion and physiological activity during a constant load exercise task. Psychophysiology. 2007;44(5):779–86.
20. Gierczuk D, Bujak Z, Rowiński J, Dmitriyev A. Selected coordination motor abilities in elite wrestlers and taekwon-do competitors. Polish J. of Sport and Tourism. 2012;19(4):230–4.
21. Hanton S, Fletcher D, Coughlan G. Stress in elite sport performers: A comparative study of competitive and organizational stressors. Journal of Sports Sciences. 2005;23(10):1129–41.
22. Horn TS, Spreemann J. Sport psychology sources of stress in junior elite wrestlers. J. sport and exercise psychol. 2010;5(2):159–71.
23. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2010;20:95–102.
24. Korobeynikov G, Korobeynikova L, Shatskih V. Age, psycho-emotional states and stress resistance in elite wrestlers. International Journal of Wrestling Science. 2013;3(1):58–69.
25. Korobeynikov G, Korobeynikova L, Chernozub A, Makarchuk M. The Autonomic Regulation of Heart Rate of Athletes with Different Levels of Sensor Motor Response. Journal of Clinical & Experimental Cardiology. 2013;04(08):262.
26. Lane AM, Beedie CJ, Devonport TJ, Stanley DM. Instrumental emotion regulation in sport: relationships between beliefs about emotion and emotion regulation strategies used by athletes. Scandinavian Journal of Med. & Scie. in Sports. 2011;21(6):445–51.
27. Shannahoff-Khalsa D. Psychophysiological states: the ultradian dynamics of mind-body interactions. International review of neurobiology. 2007;80:1–220.
28. Starosta W. Kinesthetic sense and awareness in wrestling: the structure, conditions and development of an «opponent's feeling». Intern. Journal of Wrestling Science. 2013;3(2):29–50.
29. Viru M, Hackney A, Karelson K, Janson T, Kuus M, Viru A. Competition effects on physiological responses to exercise: Performance, cardiorespiratory and hormonal factors. Acta Physiologica Hungarica. 2010;97(1):22–30.

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

²Міністерство молодіжи і спорту України, Київ, Україна

Поступила 11.10.2016