

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА В РАЗЛИЧНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ ПАРАШЮТНОГО СПОРТА

Лошкарёв А.М.¹, Попова М.А.², Мыльченко И.В.¹

¹БУ ВО «Сургутский государственный педагогический университет ХМАО-Югры», Сургут, e-mail: Aleksandr-loshkarev@rambler.ru

²БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, e-mail: M a popova@mail.ru

Целью исследования было выявление связи функционального состояния вегетативной и центральной нервной системы со спортивным результатом спортсменов парашютистов, специализирующихся в разных дисциплинах парашютного спорта. Обследовано 47 парашютистов, изучена связь физиологических параметров со спортивным результатом. Особенности вегетативной регуляции парашютистов изучали в фоновом режиме и при проведении активной ортостатической пробы с применением анализа вариабельности спектральных характеристик сердечного ритма. Оценка показателей центральной нервной системы проводили с помощью психофизиологических методик. Выявлено, что вне зависимости от спортивной дисциплины наилучший результат имеют парашютисты с меньшей медианой значения времени реакции (ПЗМР) и выраженной централизацией регуляцией ритма сердца (вазомоторное звено) в покое, что имеет ценность в управлении тренировочным процессом. У парашютистов, выступающих в купольной акробатике, дополнительно необходима оценка симпатического вазомоторного влияния при проведении активной ортостатической пробы. Определены две модели, позволяющие прогнозировать спортивный результат спортсменов: $y=0,11998*Me-0,15417*LFF-9,76463$ выступающих в точности приземления и $y=7,959185-0,059662*LFF-0,047942*LFa$ для парашютистов, занимающихся купольной акробатикой. Полученные результаты позволяют индивидуально адаптировать программу подготовки спортсменов и точно прогнозировать спортивный результат.

Ключевые слова: спортивный результат, вариабельность ритма сердца, функциональное состояние центральной нервной системы, активная ортостатическая проба, спортсмены-парашютисты.

FORECASTING SKYDIVING PERFORMANCE OF SPORTSMEN'S GOING IN FOR DIFFERENT SPORTS DISCIPLINE

Loshkarev A.M.¹, Popova M.A.², Mylchenko I.V.¹

¹Public Educational Institution of Higher Professional Training «Surgut state pedagogical university KHMAO-Yugra», Surgut, e-mail: Aleksandr-loshkarev@rambler.ru;

²Public Educational Institution of Higher Professional Training KHMAO-Yugra «Surgut state university», Surgut, e-mail: M a popova@mail.ru

The goal of research was identification of the indicators of central and vegetative nervous system functional state of skydivers and it correlating with skydiving performance. The construction of equation models of forecasting skydiving performance of people going in for different parachutes discipline. The 47 skydivers were surveyed. The 27 sportsmen gave individual date of performance for evaluation of the relationship with physiological parameters. Parameters of skydivers' vegetative regulation were estimated by spectral analysis method of the heat rate variability at background mode and during active orthostatic test. Indicators of central nervous system were explored by means of psycho physiological techniques. Date of the research indicate that performance of skydivers depend from date median of the reaction time explored by method of the simple visual-motor reaction and the low frequency fluctuations component of the heart rate variability dominating during rest for all skydiving disciplines. Decrease first and increasing second physiological parameter is the marker of improved performance. Because these physiological parameters should be controlled during the preparation for competitions. The sportsmen specialized in the canopy formation additionally need an estimate of the low frequency fluctuations component of the heart rate variability dominating during active orthostatic test. We constructed two models forecasting skydiving performance: $y=0,11998*Me-0,15417*LFF-9,76463$ for the accuracy landing and $y=7,959185-0,059662*LFF-0,047942*LFa$ for skydivers going in for canopy formation. The got results allow creating individual training plan sportsmen and accurately predicting skydiving performance.

Keywords: skydiving performance, central nervous system functional state, heart rate variability, active orthostatic test, skydiver.

Парашют – основное средство спасения жизни летчиков и доставки личного состава в труднодоступные районы, в последние годы стал одним из наиболее развивающихся и популярных видов экстремального спорта. Современный парашютный спорт имеет множество направлений и дисциплин. Принцип подготовки спортсмена-парашютиста аналогичен строению пирамиды, где на базовые элементы и дисциплины наслаиваются новые, более сложные, зрелищные и опасные [1].

В процессе совершенствования мастерства спортсмена происходит адаптация к действующим на организм особым внешним факторам, каждый из которых в отдельности вызывает различные сдвиги в функционировании органов и систем, а их комплексное воздействие формирует изменения, характерные для направленности тренировочного процесса [2,3].

Известно, что описываемые изменения находят отражение в изменении сердечного ритма, позволяя предугадывать как нарушение адаптационного процесса, так и свидетельствовать об оптимальной спортивной форме [4].

Имеющиеся в доступных источниках данные дают представление о происходящих адаптационных изменениях: во время тренировок функциональное состояние вегетативной нервной системы (ВНС) спортсменов парашютистов характеризуется преобладанием влияния парасимпатического отдела ВНС на регуляцию ритма сердца [5,6], в соревновательный период – централизацией [7]; изучение функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) свидетельствует о преобладании процессов торможения в оба периода [8].

Для осуществления индивидуализации подготовки спортсменов необходимо понимание особенностей происходящих адаптационных изменений в каждой конкретной дисциплине парашютного спорта, выявление связи функционального состояния организма спортсменов и спортивного результата.

Цель исследования: определить влияние функционального состояния вегетативной и центральной нервных систем на спортивный результат в разных дисциплинах парашютного спорта.

Задачи исследования: определить функциональное состояние ЦНС и ВНС у спортсменов, специализирующихся в разных дисциплинах парашютного спорта; определить показатели функционального состояния ЦНС и ВНС спортсменов с наилучшими спортивными результатами в таких дисциплинах парашютного спорта, как точность приземления и купольная акробатика (четверки ротация, четверки перестроения и двойки перестроения); разработать модели прогнозирования спортивного результата спортсменов-

парашютистов, специализирующихся в точности приземления и дисциплинах купольной акробатики.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в 2015–2016 годах во время проведения чемпионата России, открытого чемпионата Тюменской области и открытого чемпионата Ханты-Мансийского автономного округа-Югры по парашютному спорту. Всего обследовано 47 спортсменов, специализирующихся в четырех дисциплинах парашютного спорта: точность приземления (n=15) и трех дисциплинах купольной акробатики, таких как – четверки ротация (n=8), четверки перестроения (n=13) и двойки перестроения (n=11). Индивидуальный анализ функционального состояния ЦНС и ВНС в ранее проведенных нами исследованиях не выявил статистических значимых различий изучаемых параметров между группами спортсменов, занимающихся дисциплинами купольной акробатики (четверки ротация, четверки перестроения и двойки перестроения) [9,10]. В связи с этим результаты спортсменов вышеуказанных дисциплин мы объединили в общую группу дисциплин купольной акробатики (n=32).

Перед включением в исследование все спортсмены подтвердили информированное согласие на обследование. 27 из 47 обследованных спортсменов предоставили доступ к личному результату (видеозапись упражнения или протокол соревнований в точности приземления).

С целью выявления связи физиологических параметров со спортивным результатом нами проведено ранжирование результатов испытуемых в каждой дисциплине. Уровень спортивного мастерства ранжировали в следующем порядке: 8 – заслуженный мастер спорта (МС); 7 – МС международного класса; 6 – МС; 5 – кандидат в МС; 4 – I-й взрослый разряд (ВР); 3 – II-йВР; 2 – III-йВР; 1 – без разряда.

Проведение оценки функционального состояния ЦНС и ВНС парашютистов осуществлялось при помощи пакета диагностических программ компьютерного комплекса «Нейрософт-Полиспектр 8Е» (Россия). Моделирование реакции спортсмена на выполнение соревновательной деятельности проводили с помощью активной ортостатической пробы (АОП) с применением кардиоритмографии [4], выполненной в соответствии с Российскими (2001) и международными (1996) рекомендациями [11,12].

Спектральный анализ сердечного ритма проводили по данным волновой структуры ритмокардиограмм (РКГ): TP (mc^2) – полная мощность спектра с частотой колебаний 0,003-0,4 Гц; VLF (%) – мощность спектра колебаний с частотой 0,003-0,04 Гц, LF (%) – мощность спектра колебаний с частотой 0,04-0,15 Гц, HF (%) – мощность спектра колебаний с частотой 0,15-0,4 Гц, LF/HF – соотношение низко/высокочастотной компоненты спектра.

При анализе ВСР, визуальной оценке преобладания волн определённого диапазона частот и регулярности их колебаний в фоновых РКГ обследуемых разделяли в 6 типов (классов) ритмокардиограмм по Д. Жемайтите [11].

Показатель активности регуляторных систем (ПАРС) рассчитывали в баллах по формуле: $ПАРС = 0,011 * ЧСС + 0,014 * САД + 0,008 * ДАД + 0,014 * В + 0,009 * МТ - 0,009 * Р - 0,27$,

где САД – артериальное давление в миллиметрах ртутного столба в фазу систолы, ДАД – артериальное давление в фазу диастолы в миллиметрах ртутного столба, ЧСС – частота сердечных сокращений в ударах в минуту, В – возраст испытуемого в годах, МТ – вес испытуемого в килограммах и Р – рост обследуемого в сантиметрах.

Степень напряжения регуляторных систем (СНРС) оценивали по значениям ПАРС согласно донозологической классификации Р.М. Баевского и А.П. Берсеновой (1997): 1-я СНРС – состояние нормы или удовлетворительной адаптации (соответствует ПАРС 1-3); 2-я СНРС – характеризует функциональное напряжение (соответствует ПАРС 4-5); 3-я СНРС – перенапряжение/неудовлетворительная адаптации (соответствует ПАРС 6-7); 4-я СНРС – истощение регуляторных систем/срыв адаптации (соответствует ПАРС = 8-10).

Исследование особенностей *нейродинамических процессов* осуществляли методиками «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) и «Реакция на движущийся объект» (РДО) с применением комплекса «НС-Психотест» компании Нейро-Софт [13].

По критериям, характеризующим диапазоны функционального состояния ЦНС, в норме и при патологии оценивали (ПЗМР):

функциональный уровень системы (ФУС) – высокий (4,9±5,5); средний (4,5±4,9); низкий (4,2±4,5); патологический с указанием степени сдвига – I (3,8±4,2); II (2,9±3,8); III (1,0±2,9), IV (<1,0);

устойчивость реакции (УС) – высокая (2,0±2,8); средняя (1,5±2,0); низкая (1,0±1,5); патологическая с указанием степени сдвига – I (0,5±1,0); II (0,7±0,5), III (3,3±0,7), IV (<-3,3);

уровень функциональных возможностей (УФВ) – высокий (3,8±4,8); средний (3,1±3,8); низкий (2,7±3,1); патологический с указанием степени сдвига – I (2,0±2,7); II (0,4±2,0), III (2,7±0,4), IV (<-2,7).

Использование методики РДО дает возможность производить оценку точности реакции, уравновешенности процессов возбуждения и торможения, функционального состояния и работоспособности ЦНС [13]. Анализировали частоту точных реакций (ЧТР, n), сумму времени опережения (СВО, мс), сумму времени запаздывания (СВЗ, мс).

Систематизацию и статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета статистических программ Statistica 8.0 (USA).

В связи с размером выборки, для проверки нормальности распределения показателей в группах применяли *W*-тест Шапиро – Уилка [14]. Оценку межгрупповых различий проводили с использованием *U*-критерия Манна – Уитни, дисперсионного анализа Крускала – Уоллиса и Фридмана в случае зависимых выборок, корреляционный анализ Спирмена. При определении модели зависимости результата в соревнованиях от изученных физиологических параметров использован метод множественной линейной регрессии. При проверке статистических гипотез критическим уровнем значимости (*p*) считали 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. В соревнованиях Российского и окружного масштабов принимают участие опытные спортсмены с медианой возраста спортсменов 33,0 (28,0-40,0) года, опытом занятий парашютным спортом 12,0 (6,0-19,0) лет и рангом уровня спортивного мастерства 6,0 (4,0-7,0).

Индивидуальный анализ функционального состояния ЦНС и ВНС не выявил статистических значимых различий изучаемых параметров между группами спортсменов, занимающихся дисциплинами купольной акробатики (четверки ротация, четверки перестроения и двойки перестроения). В связи с этим, результаты спортсменов вышеуказанных дисциплин мы объединили в общую группу купольной акробатики.

Спортсмены, специализирующиеся в точности приземления, имели статистически значимые отличия от спортсменов купольной акробатики по уровню спортивного мастерства и функциональному состоянию ЦНС – числу точных реакций и сумме времени опережения по реакции на движущийся объект. Полученные данные согласуются с действующей системой допуска к занятиям, где только после освоения базовых навыков (точность приземления) парашютисты допускаются к занятиям более опасными и сложными дисциплинами. Изучаемые в методике РДО показатели характеризуют степень освоения базовых навыков и в полной мере соответствуют специфике дисциплины «точность приземления», в которой спортсмен имеет время на подготовку к приземлению в заданное место, и его задача в единственно верный момент максимально быстро снизиться в цель. По остальным же параметрам значимых отличий между группами спортсменов из различных дисциплин парашютного спорта не выявлено.

Обследованные спортсмены-парашютисты имели синусовый ритм, нормальную частоту сердечного ритма, нормальный индекс массы тела и уровень артериального давления (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика и показатели функционального состояния вегетативной и центральной нервных систем парашютистов, специализирующихся в дисциплинах купольной акробатики и точность приземления (Me(Q₁-Q₃))

Показатель	Данные	
Дисциплина	Точность приземления	Купольная акробатика
Испытуемые, n	15	32
Антропометрические данные и анкетирование		
Ранг спортивного мастерства	3,0 (2,0-4,0)	7,0 (6,0-7,0)***
Возраст, лет	29,0 (24,0-36,0)	34,0 (28,0-40,5)
Стаж занятий, лет	9,0 (1,5-15,0)	12,0 (10,0-20,0)
Индекс массы тела	22,7 (20,9-25,1)	24,0 (23,0-26,0)
Сердечно-сосудистая система		
САД, мм рт.ст.	126,0 (119,0-136,0)	129,0 (121,0-137,5)
ДАД, мм рт.ст.	75,0 (70,0-80,0)	82,0 (72,0-87,0)
ЧСС, уд. в мин.	67,5 (62,4-75,0)	71,2(65,4-77,3)
Спектральный анализ variability сердечного ритма в состоянии покоя		
TP, мс	2892,0 (1307,0-6077,0)	2116,5 (1561,0-2666,5)
LF/HF (фон)	1,5(0,5-2,7)	1,4 (0,6-2,0)
HF (фон), %	25,9 (17,9-47,2)	24,3 (19,0-42,1)
LF (фон), %	36,3 (25,6-47,9)	33,0 (26,9-41,3)
VLF (фон), %	31,4 (22,2-38,2)	34,4 (26,7-42,9)
Активная ортостатическая проба		
TP, мс	2558,0(588,0-3144,0)	1534,0 (882,5-3291,0)
HF (АОП), %	12,5 (5,3-24,9)	9,9 (7,2-13,6)
LF (АОП), %	46,2 (33,4-53,7)	48,8 (30,3-62,2)
VLF (АОП), %	37,9 (29,8-46,2)	37,4 (27,8-57,9)
K30/15	1,5(1,3-1,7)	1,5 (1,3-1,6)
Kp, %	33,0 (21,0-40,0)	33,0 (22,0-37,0)
Простая зрительно-моторная реакция		
Me, мс	199,0 (172,0-200,0)	188,0 (188,0-196,0)
ФУС, 1/с ²	4,9 (4,4-5,2)	4,8 (4,5-4,9)
УР, 1/с ²	2,2 (1,8-2,6)	2,3 (1,8-2,6)
УФВ, 1/с ²	3,9 (3,4-4,3)	4,0 (3,4-4,2)
Реакция на движущийся объект		
ЧТР, n	20,0 (16,0-24,0)	26,0 (22,5-29,5)**
СВО, мс	-865,0 (-1766,0-529,0)	-405,0 (-840,0-291,0)*
СВЗ, мс	1437,0 (1036,0-2382,0)	1518,0 (639,0-1979,0)

Примечание: достоверность различий показателей между группами по критерию Манна – Уитни: * - $p < 0,005$; ** - $p < 0,001$; *** - $p < 0,0001$.

Спектральный анализ РКГ в покое выявил централизацию регуляции ритма сердца с усилением при проведении АОП у большинства спортсменов.

Среди обследованных нами спортсменов-парашютистов выявлено 5 типов РКГ по классификации Д. Жемайтите (1972), что поможет указывать о силе действующей нагрузки. Парашютисты с 1 и 2 типом РКГ испытывают недостаточное тренировочное воздействие, 5-й тип РКГ, очевидно, свидетельствует о развитии срыва адаптации (рис. 1).

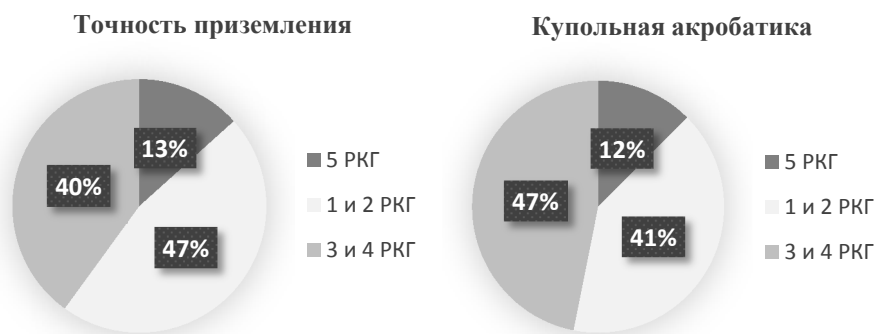


Рис. 1. Типы ритмокардиограммы в покое по классификации Д. Жемайтисе у парашютистов, тренирующих точность приземления и купольной акробатике

Схожие результаты получены при анализе степени напряжения регуляторных систем по Р.М. Баевскому. Только 33 % спортсменов в точности приземления и 19 % парашютистов в купольной акробатике имеют оптимальное функционирование регуляторных систем (рис. 2).

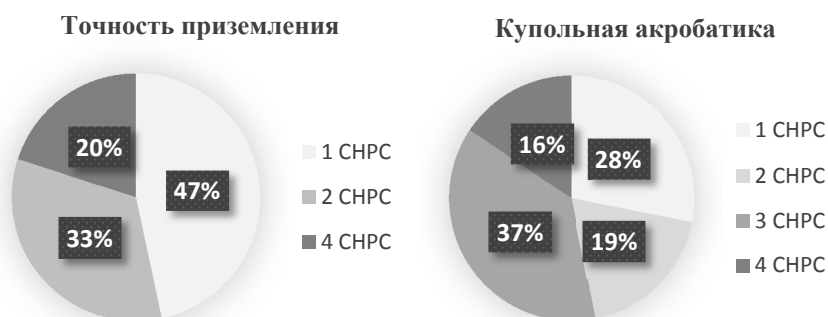


Рис. 2. Степени напряжения регуляторных систем (CHPC) у парашютистов, тренирующих точность приземления и занимающихся дисциплинами купольной акробатики

Оценка уравновешенности нервных процессов ЦНС по методике РДО подтвердила ранее полученные нами данные о преобладании процессов торможения в группах парашютистов, тренирующих точность приземления и специализирующихся в дисциплинах купольной акробатики. Показатели, оценивающие функциональный уровень ЦНС при проведении методики ПЗМР, имели высокий уровень, что также согласуется с результатами наших предыдущих исследований [9,15]. Но в отличие от более ранних работ, в данном исследовании наблюдалась высокая скорость сенсомоторной реакции при использовании методики ПЗМР, что, вероятнее всего, связано с более высоким уровнем спортивного мастерства парашютистов в данном исследовании.

Проведенный корреляционный анализ свидетельствует о влиянии направленности тренировочного процесса на характер адаптационных изменений [2,3,9]. Вне зависимости от

дисциплины парашютного спорта, увеличение скорости сенсомоторной реакции при проведении методики ПЗМР и усиление влияния симпатического вазомоторного звена ВНС на регуляцию ритма в покое сопровождается улучшением результата на соревнованиях. Кроме того, у спортсменов, занимающихся купольной акробатикой, обнаружена связь спортивного результата с показателями спектрального анализа ритма сердца при проведении АОП. Положительная связь ЧСС в покое и спортивного результата объясняется влиянием на данный показатель симпатического вазомоторного звена ВНС (табл. 2).

Таблица 2

Корреляция параметров функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем парашютистов и спортивного результата

Показатель	Связь с рангом результата
Точность приземления (ранг)	
Me значения времени реакции (методика ПЗМР)	$r = 0,63, p < 0,05$
LF в фоновом режиме (спектральный анализ ВРС)	$r = -0,59, p < 0,05$
Купольная акробатика (ранг)	
LF в фоновом режиме (спектральный анализ ВРС)	$r = -0,75, p < 0,005$
LF при АОП (спектральный анализ ВРС)	$r = -0,69, p < 0,01$
VLF при АОП (спектральный анализ ВРС)	$r = -0,65, p < 0,05$
Me значения времени реакции (методика ПЗМР)	$r = 0,62, p < 0,05$
ЧСС в покое	$r = -0,57, p < 0,05$

Примечание: в таблице представлены статистически значимые связи по критерию Спирмена.

Необходимо отметить, что показатели, продемонстрировавшие наличие корреляционной связи со спортивным результатом, имели нормальное распределение, и выявленная зависимость носила линейный характер в обеих группах.

Для построения модели и научно-обоснованного прогнозирования спортивного результата в зависимости от результат-связанных физиологических параметров спортсменов-парашютистов проведен анализ множественной линейной регрессии.

При прогнозировании спортивного результата спортсменов, соревнующихся в точности приземления, удовлетворительно описывает связь между исследуемыми признаками модель:

$y = 0,11998 * Me - 0,15417 * LFf - 9,76463$ ($R^2 = 0,65$ при $p < 0,005$), где Me – медиана времени реакции в методике ПЗМР, LFf – вклад симпатического вазомоторного звена ВНС в регуляцию ритма при фоновой записи РКГ, y – спортивный результат (ранг спортивного результата, измеряется в условных единицах).

Поскольку задача спортсмена попасть в точку, означающую отклонение от цели в 0 см, то чем больше полученный в результате прогнозирования ранг, тем больше ожидается отклонение от цели в см и хуже ожидаемый результат.

При прогнозировании спортивного результата спортсменов, занимающихся купольной акробатикой, удовлетворительно описывает связь между исследуемыми признаками модель:

$y=7,959185-0,059662*LFf-0,047942*LFa$ ($R^2=0,63$ при $p<0,01$), где LF – вклад симпатического вазомоторного звена ВНС в регуляцию ритма при фоновой записи РКГ (LFf) и активной ортостатической пробе (LFa); y – спортивный результат (ранг спортивного результата, измеряется в условных единицах).

Поскольку задача спортсмена – выполнить перестроение максимально быстро, то чем больше полученный в результате прогнозирования ранг, тем больше время в секундах затратит спортсмен на перестроение и хуже ожидаемый результат.

Выводы

1. В период ответственных соревнований у успешных спортсменов-парашютистов регуляция ритма сердца осуществляется за счет централизации и напряжения регуляторных систем, прослеживается подвижный тип нервной системы и высокие функциональные возможности ЦНС.

2. Снижение медианы значения времени реакции, оцененной методикой ПЗМР, и усиление влияния в покое симпатического вазомоторного звена связано с достижением парашютистами лучших спортивных результатов. Поэтому в парашютном спорте представляется наиболее оптимальным контроль динамики данных параметров в процессе совершенствования спортивного мастерства.

3. Дополнительно у парашютистов, специализирующихся в купольной акробатике, необходима оценка реакции симпатического вазомоторного звена ВНС при проведении АОП.

4. Прогноз спортивного результата спортсменов, соревнующихся в точности приземления, необходимо проводить с применением следующей модели: $y=0,11998*Me-0,15417*LFf-9,76463$ (чем больше полученный в результате прогнозирования ранг в условных единицах, тем хуже ожидаемый результат).

5. Прогноз спортивного результата парашютистов, выступающих в купольной акробатике, необходимо проводить с применением следующей модели: $y=7,959185-0,059662*LFf-0,047942*LFa$ (чем больше полученный в результате прогнозирования ранг в условных единицах, тем хуже ожидаемый результат).

6. Необходимо разработать схему коррекции состояния напряжения регуляторных систем для предотвращения срыва адаптации, включающую три основных подхода: методологический, психологический и фармакологический.

Информация о финансовой поддержке работы. Работа поддержана программой «У.М.Н.И.К.» на территории ХМАО-Югры в 2014 году.

Список литературы

1. Псурцев П.А. Прыжки с парашютом [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sky.vvo.ru/items/parashyut.pdf> (дата обращения: 02.06.2017).
2. Grant C.C., Janse van Rensburg D.C. Effect of different types of sports on resting heart rate variability and autonomic nervous system balance // African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance. – 2008. – Vol. 14, № 3. – P.326-336.
3. Диагностика спортивного перенапряжения при экстремальных видах спорта в ХМАО-Югре: методические рекомендации / М.А. Попова, А.Э. Щербакова, И.В. Мыльченко, А.М. Лошкарев. – Сургут: РИО СурГПУ, 2015. – 35 с.
4. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода /В.М. Михайлов. – Иваново, 2000. – 200 с.
5. Мыльченко И.В. Биоинформационный анализ функционального и психологического состояния спортсменов экстремальных видов спорта в Югре: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Сургут, 2013. – 23 с.
6. Попова М.А. Функциональное состояние вегетативной и центральной нервной системы у лиц, занимающихся экстремальными видами спорта /М.А. Попова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9240> (дата обращения: 03.05.2016).
7. Новоселова А.А., Лошкарев А.М. Особенности регуляторных механизмов спортсменов, занимающихся экстремальными видами спорта в ХМАО-Югре /А.А. Новоселова, А.М. Лошкарев // Вариабельность сердечного ритма: теоретические и прикладные аспекты : материалы Всерос. заочной научно-практической конф. с международным участием. – Чебоксары: Чувашский гос. пед. ун-т, 2014. – С. 108-111.
8. Попова М.А. Психофункциональное состояние спортсменов-парашютистов ХМАО-Югры в тренировочный и соревновательный периоды /М.А. Попова // ВЕСТНИК Сургутского государственного педагогического университета. – 2014. – № 3 (30). – С.55-61.
9. Лошкарев А.М. Влияние физиологических параметров спортсмена-парашютиста в дисциплине купольная акробатика двойки (перестроения) на результат /А.М. Лошкарев //

- Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24627> (дата обращения: 01.06.2016). DOI: 10.17513/spno.24627.
10. Лошкарев А.М. Влияние физиологических параметров спортсмена-парашютиста в дисциплине купольная акробатика четверки ротация на результат / А.М. Лошкарев, М.А. Попова, И.В. Мыльченко // В мире научных открытий. – 2016. – № 5 (77). – С. 168-187. DOI: 10.12731/WSD-2016-5-10.
 11. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) /Р.М. Баевский // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С.65-87.
 12. Task force of the European society of cardiology and North American society of pacing and electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P.1043-1065.
 13. Компьютерный комплекс для психофизиологического тестирования НС-Психотест, руководство по эксплуатации НСФТ 010999.001 РЭ. – 2006. – С. 41-60.
 14. Мастицкий С.Э. Методическое пособие по использованию программы STATISICA при обработке данных биологических исследований / С.Э. Мастицкий. – Мн.: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.
 15. Попова М.А. Реабилитация спортсменов на Севере / М.А. Попова. – Тюмень: Аксиома, 2014. – 227 с.