

УДК 159.91:355.232.6

КОНТРОЛЬ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ- РУКОПАШНИКОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПО ДАННЫМ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Кузнецов В. Д.¹, Аржаков В. В.², Черный В. С.²

¹*Воздушно-десантные войска, Псков, Россия*

²*Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург, Россия*

E-mail: KuznetsovVDedu@yandex.ru

В статье представлены результаты исследования функционального состояния военнослужащих-«рукопашников» в предсоревновательном периоде (21 день), готовящихся к выступлению на конкурсе военно-полевой выучки «Десантный взвод». Данные состязания носят комплексный характер, и сложность подготовки к данному конкурсу заключается в том, что помимо проведения соревновательных схваток по правилам армейского рукопашного боя, военнослужащие-рукопашники также должны быть готовы выступить на высоком уровне и по другим дисциплинам конкурса: вождение боевых машин; марш-броски на 5 и 10 км со стрельбой из автоматов, пулеметов и гранатометов; десантирование; преодоление естественных и искусственных препятствий; ориентирование на местности. Современные аппаратно-программные комплексы по анализу функционального состояния должны помочь в сопровождении спортсменов на всех этапах подготовки и выступления.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, тактико-техническая подготовленность «рукопашников», «Десантный взвод», предсоревновательный период подготовки.

ВВЕДЕНИЕ

Конкурс военно-полевой выучки «Десантный взвод» — это много комплексный вид состязаний, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных навыков и умений воинов-десантников, включающих в себя стрельбу из штатного оружия, ускоренное передвижение в составе подразделения с преодолением естественных и искусственных препятствий, десантирование, выполнение учебных задач на боевой технике, ориентирование на местности и ведение рукопашной схватки [1, 2].

Рукопашная схватка проходит по правилам армейского рукопашного боя. Главной особенностью армейского рукопашного боя можно считать использование специальной экипировки (шлем со стальной решёткой, футы на стопу и голень, защитный жилет, специальные перчатки-краги, кимоно) военнослужащих и обширный арсенал приемов и действий, разрешенных в схватке (в том числе добивание соперника ногой по голове). В конкурсе представлены четыре весовые категории до 65 кг, до 75 кг, до 85 кг и свыше 85 кг [3, 4].

Перечисленные выше особенности требуют от военнослужащих высокого уровня технической, тактической, функциональной и физической подготовленности. Достижение необходимого уровня подготовленности осложняется участием военнослужащих в других дисциплинах конкурса, которое влечет за собой не только большое физическое перенапряжение, но и воздействие вредных факторов военной службы (от вибрации и сильных шумов до воздействия угарных и пороховых газов) [1–5]. Данные факторы влияют на все системы организма, значительно снижая функциональное состояние военнослужащих-«рукопашников», что требует от специалистов физической подготовки и медицинской службы особого контроля за состоянием здоровья членов команды [6]. Хотя положением о проведении конкурса и предусмотрены запасные участники, выпадение из тренировочного процесса каждого военнослужащего, в особенности лидеров команды, влечет за собой снижение общего результата команды- участницы.

Актуальность темы. Своевременная оценка функционального состояния с помощью современных аппаратно-программных комплексов по анализу вариабельности сердечного ритма должна помочь в корректировке планов подготовки военных спортсменов- «рукопашников», а также снизить возможность травмирования военнослужащих [9, 7, 1, 2, 10].

Оценкой функционального состояния на основе вариабельности сердечного ритма занимались с 1960-х годов академик В. В. Парин и профессор Р. М. Баевский, с 2009 года по настоящее время работу в этом направлении ведут такие ученые как Шлык Н. И., Брук Т. М., Литвин Ф. Б., Гаврилова Е. А., Щуров А. Г. и другие [7, 1, 19, 13–15].

Однако, отдавая должное авторам этих исследований, надо отметить, что рассмотрение вопросов оценки функционального состояния организма военнослужащих-«рукопашников» воздушно-десантных войск в предсоревновательном мезоцикле по подготовке к конкурсу военно-полевой выучки «Десантный взвод» с помощью современных средств диагностики, позволяющих осуществлять групповое обследование, нами не обнаружено.

Цель работы – оценить функциональное состояние военных спортсменов-«рукопашников», выступающих на конкурсе военно-полевой выучки «Десантный взвод», по данным вариабельности сердечного ритма в предсоревновательном периоде.

Задачи исследования:

1. оценить уровень тактико-технической и физической подготовленности спортсменов-десантников в армейском рукопашном бое;
2. изучить функциональное состояние организма военнослужащих-«рукопашников» по данным вариабельности сердечного ритма в состоянии относительного физиологического покоя;
3. исследовать с помощью анализа показателей вариабельности сердечного ритма функциональное состояние организма участников конкурса «Десантный взвод» в дисциплине «рукопашная схватка» на протяжении предсоревновательного мезоцикла.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на протяжении 21 одного дня предсоревновательного этапа подготовки к конкурсу «Десантный взвод». В работе приняли участие 24 военнослужащих из 3-х команд-участниц конкурса, по 8 человек с каждой команды. Средний возраст военнослужащих-«рукопашников» составил $24 \pm 3,1$ года.

Исследование включало в себя 4 этапа (рисунок 1):

Этап организации исследования. На данном этапе были сформулированы цели и задачи исследования, подобраны методы проведения экспериментальной части работы, произведен отбор кандидатов, с которыми проведено анкетирование и антропометрия.

Этап эксперимента. Здесь проводилась первичная оценка тактико-технической подготовленности (ТТП) и физической подготовленности (ФП) военных спортсменов. Далее, на протяжении всего предсоревновательного мезоцикла, осуществлялась оценка функционального состояния организма десантников с помощью анализа ритма сердца. По окончании микроцикла гликолитической направленности приводилась повторная оценка ТТП и ФП военнослужащих участников конкурса.

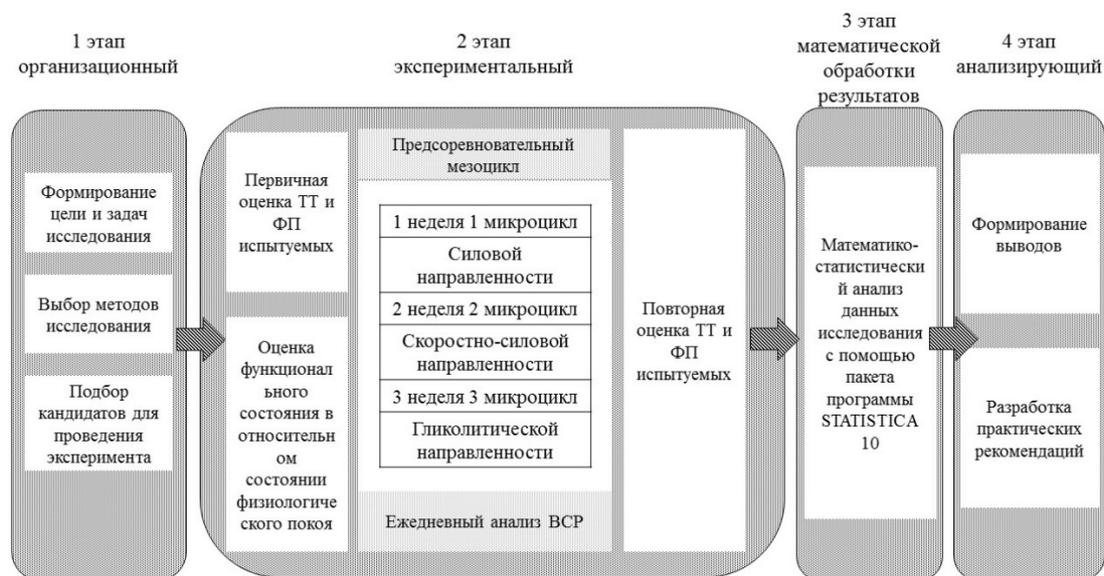


Рис. 1. Модель исследования.

Этап математической обработки результатов включал в себя анализ данных, полученных с помощью статистических критериев, и сравнение средних значений полученных результатов.

Этап анализирующий. На данном этапе формировались выводы исследования и разрабатывались практические рекомендации.

Тактико-техническая подготовленность военных-«рукопашников» оценивалась с помощью анкеты «Оценка показателей ТТП бойцов армейского рукопашного боя», основанной на анализе видеозаписей учебных, контрольных и соревновательных схваток. Данная анкета включает в себя оценку технических действий в стойке и партере при выполнении защитных и атакующих действий [3, 16].

Физическая подготовленность бойцов-«рукопашников» оценивалась с помощью тестов: акробатического, силового, скоростно-силового, функционального. Тест акробатический оценивается по затраченному времени на выполнение всех движений и включает в себя последовательное выполнение гимнастических упражнений: от линии старта выполнить длинный кувырок, кувырок с выполнением подъем разгибом, кувырок назад с выходом в стойку на руки, встать на ноги лицом к исходному рубежу, выполнить колесо, выполнить рандат, пересекая линию старта. Силовой тест оценивается по количеству выполненных движений и включает в себя «жим штанги лежа на горизонтальной скамье» (вес штанги равен весу спортсмена). Скоростно-силовой тест оценивается по количеству выполненных бросков борцовского мешка за 15 секунд. Функциональный тест заключается в выполнении теста Купера, оценивается по количеству затраченного времени при выполнении четырех кругов, состоящих из четырех последовательных упражнений (сгибание и разгибание рук в упоре лежа, из упора лежа прыжком принять упор присев, упражнение «книжка», выпрыгивание вверх из полного приседа) по десять повторений в каждом.

Анализ вариабельности сердечного ритма проводился в утреннее часы. Перед обследованием военнослужащие-«рукопашники» находились 15 минут в неподвижном состоянии. Полученные результаты заносились в индивидуальный протокол. Запись кардиоритмограммы проходила в течение 300 кардиоциклов в клиностазе и ортостазе. Проводили оценку спектральных показателей ВСР, рассчитывали частотные параметры мощности в ультранизкочастотном (VLF, мс) диапазоне, анализировали общую мощность спектра (TP, мс), а также оценивали индекс напряжения (SI, у.е.) [19, 13–15]

В работе использовались следующие математико-статистические методы: критерий Колмогорова-Смирнова (при проведении проверки количественного характера признака на нормальность распределения); однофакторный дисперсионный анализ – для сравнения результатов между группами; t-критерий Стьюдента для парных выборок (сравнение количественных признаков при выполнении условия их равенства) – для сравнения результатов внутри команды, в случае сравнения результатов качественных признаков дополнительно применялись Хи-квадрат Пирсона с поправкой на достоверность – для сравнения результатов между группами и критерий Мак-Нимара – для сравнения результатов внутри команды. Различия между группами считали достоверными при минимальном уровне значимости $p < 0,05$ [17]. Вся математико-статистическая обработка материалов проводилась с помощью программы STATISTICA 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования нами было проведено анкетирование военных спортсменов и изучены их антропометрические показатели. По данным антропометрического исследования индекс массы тела всех испытуемых составил $27,3 \pm 0,86$ у.е., средний % содержания жировой ткани составил $14,2 \pm 2,3$ %. Уровень спортивной подготовленности десантников представлен на рисунке 2.

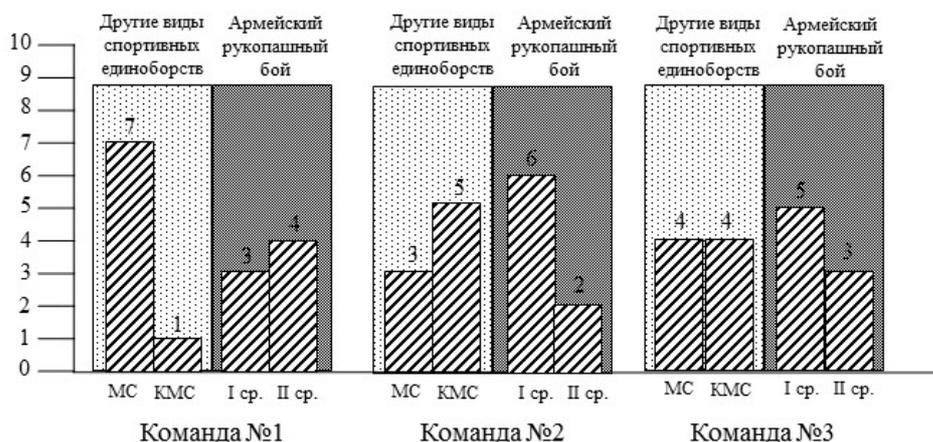


Рис. 2. Распределение уровня спортивной подготовленности военных «рукопашников» в командах-участницах конкурса «Десантный взвод»

Всего в командах участницах было 14 мастеров спорта и 10 кандидатов в мастера спорта по различным спортивным единоборствам (спортивный рукопашный бой, панкратион, греплинг, САМБО, бокс, дзюдо). Также все участники имеют разряды по армейскому рукопашному бою.

Таблица 1.
Результаты оценки тактико-технической и физической подготовленности военнослужащих-«рукопашников» покомандной

| Тесты | M±m | | | p |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | Команда №1 n=8 | Команда №2 n=8 | Команда №3 n=8 | |
| ТТП, у.е. | 16,7±0,81 | 17,1±0,52 | 16,9±0,24 | 0,15 |
| Акробатический, с | 14,4±1,7 | 16,2±2,2 | 14,6±1,8 | 0,08 |
| Жим лежа, кол-во | 22,6±1,1 | 22,4±1,72 | 25,5±3,4 | 0,062 |
| Броски, кол-во | 6,17±0,14 | 8,1±0,46 | 6,91±0,51 | 0,15 |
| Купера, с | 211,6±13,6 | 202,1±21,6 | 201,4±19,17 | 0,09 |

Второй этап исследования начинался с оценки тактико-технической подготовленности, физической подготовленности и функционального состояния организма военнослужащих в относительном состоянии покоя.

Оценка тактико-технической подготовленности производилась с помощью изучения видеозаписей контрольных схваток между военнослужащими. Результаты оценки представлены в таблице 1. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что команды в ТТП сопоставимы между собой и находятся на хорошем уровне.

Тесты по оценке физической подготовленности показали, что ловкостные, силовые, скоростно-силовые и функциональные способности находятся в отличном состоянии у всех военнослужащих в каждой команде.

Первичное исследование функционального состояния организма военнослужащих-«рукопашников» с помощью вариабельности сердечного ритма помогло установить, что, согласно полученным данным, ЧСС в среднем составляла 54 удара в минуту, т.е. наблюдалось незначительное урежение частоты сердечных сокращений. Так же установлено, что у военнослужащих до предсоревновательного мезоцикла показатели ВСР находились в состоянии относительного баланса, отмечалось оптимальное влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистые подкорковые центры, нейрогуморальные и метаболические уровни регуляции [12, 11].

Ежедневный анализ вариабельности ритма сердца выявил у военнослужащих определенные вегетативные реакции, характеризующие перестройку периферического аппарата сердечно-сосудистой системы у исследуемых [10]. Наблюдается достоверная ($p < 0,05$) активация симпатического отдела вегетативной нервной системы: снижение показателей SDNN, мс ($169,92 \pm 32,28$ мс и $143,78 \pm 27,32$ мс в клиностазе и ортостазе соответственно), rMSSD ($33,45 \pm 6,36$ мс и $29,45 \pm 5,6$ мс в клиностазе и ортостазе соответственно), pNN50, % ($15,05 \pm 2,86$ и $13,01 \pm 2,47$ в клиностазе и ортостазе соответственно).

Спектральный анализ полученных результатов свидетельствует о достоверном ($p < 0,05$) снижении выраженности мощностей высокочастотных составляющих спектра и увеличение мощности низкочастотных волн, что является следствием снижения роли автономного контура регуляции кардиоритма и доминирования центрального контура [10].

Достоверное снижение с $815,47$ мс² до $340,84$ мс² ($p < 0,05$) доли дыхательной составляющей спектра указывает на смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела [10, 13–15].

Отмечено увеличение низкочастотного компонента спектра LF и VLF до $2840,36$ мс² и $2471,11$ мс² соответственно.

Колебание амплитуды VLF в сторону увеличения значений тесно связано с психоэмоциональным напряжением и функциональным состоянием коры головного мозга. Повышение по сравнению с исходными значениями показателя VLF можно трактовать как гиперадаптивное состояние, развившееся вследствие больших физических нагрузок, что свидетельствует о возможной перетренированности [19, 14].

Рабочая группа в составе специалистов физической подготовки и медицинских работников порекомендовала тренерскому штабу 1 команды увеличить отдых военнослужащих-«рукопашников» за счет утренней физической зарядки; второй команде было порекомендовано, помимо увеличения времени отдыха спортсменов, заменить несколько скоростно-силовых тренировок на игровые, но с элементами приемов борьбы [4–10].

Из результатов, представленных в таблице 2, видно, что в первые дни предсоревновательного мезоцикла у военнослужащих-«рукопашников» наблюдались дизрегуляторные проявления функционирования организма, которые можно объяснить чрезмерным физическим и психическим напряжением, обусловленным подготовкой сразу к нескольким военно-спортивным состязаниям, а также с воздействием множества неблагоприятных факторов военной службы, непривычными условиями тренировочного процесса [9, 5, 15].

Таблица 2.

Сравнительная характеристика средних показателей variability сердечного ритма у исследуемых военнослужащих в 4-й и 9-й день предсоревновательного мезоцикла

| Команды | | TP, мс | | VLF, мс | | SI, у.е. | |
|---------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| | | 4-й день | 9-й день | 4-й день | 9-й день | 4-й день | 9-й день |
| №1 | лежа | 5723,5±472,1 | 4990,1±119,1 | 2269,4±181,7 | 1481,7±142,7 | 47,3±0,7 | 42,9±1,2 |
| | стоя | 3928,2±271,5 | 3566,1±80,1 | 1812,6±154,4 | 1829,3±121,4 | 81,5±1,6 | 103,9±1,1 |
| | p | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 0,017 | 0,05 | 0,001 |
| №2 | лежа | 5841,2±493,9 | 5043,6±72,8 | 2165,9±196,7 | 1378,7±141,5 | 48,02±1,4 | 42,6±1,3 |
| | стоя | 3697,4±351,7 | 4153,5±84,1 | 1799,7±171,7 | 1712,2±136,3 | 80,8±1,5 | 99,8±0,7 |
| | p | 0,046 | 0,05 | 0,001 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| №3 | лежа | 5582,7±422,2 | 4852,8±75,3 | 2547,5±21,5 | 1569,3±212,3 | 45,3±1,1 | 44,4±1,3 |
| | стоя | 3977,6±371,5 | 3585,08±73,6 | 1800,2±101,4 | 2019,5±13,8 | 81,2±1,3 | 107,5±0,8 |
| | p | 0,01 | 0,001 | 0,05 | 0,012 | 0,006 | 0,022 |

Своевременное вмешательство в тренировочный процесс помогло выправить регуляторные процессы у представителей 1 и 2 команды. Военнослужащие третьей команды были подвержены факторам перетренированности, и часть людей на несколько дней выбыла из тренировочного процесса. Результаты контрольного учебно-тренировочного занятия военнослужащих-«рукопашников» предсоревновательного мезоцикла представлены в таблице 3.

По итогу проведенных контрольных тренировок можно сделать вывод, что все команды в среднем улучшили свои первоначальные результаты. Тактико-техническая подготовленность спортсменов первой команды улучшилась на 3,1%; второй команды – на 3,9% и на 1,2% у спортсменов третьей команды. Результаты тестов на физическую подготовленность тоже имели положительные, значимые (при 0,05) изменения. Так в тесте «акробатический» военнослужащие первой команды улучшили свои результаты на 0,6 с; «рукопашники» второй команды – на 1,9 с; представители третьей команды улучшили свои результаты в тесте на ловкость на 0,5 с. В тесте на силу первая команда выполнила упражнение в среднем на 4

повторения больше, чем в начале эксперимента; вторая команда – на 6,2 повторения; военнослужащие третьей команды – всего лишь в среднем на 0,1 повторения. В упражнении для проверки скоростно-силовых показателей военнослужащие команд в среднем улучшили свои результаты на 1,43; 1,45 и 0,07 броска за 15 секунд. В тесте Купера спортсмены-«рукопашники» первой команды улучшили свой результат на 20,2 с; второй команды на 15 с; третьей команды – на 7 с.

Таблица 3.

**Результаты оценки тактико-технической и физической подготовленности
военнослужащих-«рукопашников» на контрольной тренировке
предсоревновательного мезоцикла**

| Тесты | M±m | | | p |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | Команда №1 n=8 | Команда №2 n=8 | Команда №3 n=8 | |
| ТТП, у.е. | 17,2±0,44 | 17,8±1,02 | 17,1±0,32 | 0,05 |
| Акробатический, с | 13,8±0,19 | 14,3±0,46 | 14,1±0,36 | 0,17 |
| Жим лежа, кол-во | 26,6±2,2 | 28,6±1,56 | 25,6±2,3 | 0,05 |
| Броски, кол-во | 7,6±0,54 | 9,55±0,59 | 6,98±0,34 | 0,005 |
| Купера, с | 191,3±8,7 | 186,4±9,7 | 194,4±11,2 | 0,021 |

Необходимо отметить, что все военнослужащие, участвующие в исследовании, имели высокий уровень спортивного мастерства в различных единоборствах, а также высокий уровень подготовленности в армейском рукопашном бое, что подтверждается результатами входного контроля (таблица 1). В связи с этим, результатом предсоревновательного мезоцикла стал незначительный, но достоверный (за исключением средних результатов спортсменов команды №3 в силовом и скоростно-силовом тесте), рост спортивной подготовленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тактико-техническая подготовленность военнослужащих-«рукопашников», участвующих в конкурсе военно-полевой выучки, имеют хороший уровень подготовки в армейском рукопашном бою. Правильно организованный тренировочный процесс позволяет постепенно совершенствовать физические способности и техническую подготовленность спортсменов.

Первичный анализ вариабельности сердечного ритма показал, что перед предсоревновательным мезоциклом организм спортсменов-«рукопашников» находится в состоянии поддержания активного равновесия со средой. Напряжение регуляторных систем – оптимальное.

Контроль функционального состояния военнослужащих команд-участниц конкурса помог своевременно определить присутствие перенапряжения регуляторных систем, характеризующихся формированием недостаточности защитно-приспособительных механизмов и их неспособностью обеспечить

адекватную реакцию на воздействие внешних факторов (физического перенапряжения, вредных факторов военной службы). Своевременная корректировка планов тренировок первой команды (изменение распорядка дня) и второй команды (изменение распорядка дня и включение игровых тренировок) помогли улучшить состояние регуляторных систем, что в свою очередь повлияло на более высокий рост развития физических качеств, тактической и технической подготовленности спортсменов. Оставленное без внимания напряженное функциональное состояние третьей команды не дало возможности максимального роста спортивных показателей спортсменов.

Исследование показало, что своевременное снижение нагрузки, основанное на показателях анализа вариабельности сердечного ритма, помогает избежать перетренированности организма, а вовремя измененный план, внедрение упражнений, которые помогают задействовать другие двигательные единицы, и применение подвижных и спортивных игр на этапе предсоревновательной подготовки влекут за собой положительный рост результатов (таблица 3). Полученные данные, вне всяких сомнений, говорят о необходимости дальнейшего поиска и реализации современных подходов в организации и проведении тренировочных мероприятий и повышении адаптационных возможностей организма военнослужащих к сложным многокомплексным состязаниям по военно-полевой выучке, наподобие конкурса «Десантный взвод».

Список литературы

1. Волосков Д. А. Особенности физической подготовки военнослужащих воздушно-десантных войск к участию в международном конкурсе военно-профессионального мастерства "десантный взвод" / Д. А. Волосков, Г. В. Волоскова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 4(170). – С. 70–73.
2. Кузнецов В. Д. Оценка функционального состояния и его регулирование у военнослужащих воздушно-десантных войск, выполняющих учебно-боевые задачи в соревновательных условиях средствами физической подготовки / В. Д. Кузнецов, В. С. Медянцева, В. А. Гинжелев // Человеческий капитал. – 2023. – № 3(171). – С. 231–237. – DOI 10.25629/НС.2023.03.25.
3. Ариткулов, А. Х. Тактическая подготовка спортсмена-рукопашника в предсоревновательный период / А. Х. Ариткулов, Д. А. Ариткулов // Сборник статей итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава Военного института физической культуры за 2017 г : Сборник статей научной конференции, Санкт-Петербург, 13–14 марта 2018 года. – Санкт-Петербург: Военный институт физической культуры, 2017. – С. 15–17.
4. Кузнецов В. Д. Армейский рукопашный бой в конкурсе Международных армейских игр «Десантный взвод» / В. Д. Кузнецов, В. В. Романов, И. Е. Васильков // Подготовка единоборцев: теория, методика и практика : Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию создания органов управления в сфере физической культуры и спорта, Чайковский, 31 марта – 01 2023 года / Под общей редакцией В.В. Зибзеева. – Чайковский: Чайковский государственный институт физической культуры, 2023. – С. 118–121.
5. Курьянович Е. Н. Физиология человека: / Е. Н. Курьянович, Т. И. Вихрук, Е. Д. Марцинкевич, А. Ф. Апенков. // Учебное пособие. – СПб.: ВИФК, МО РФ, 2014. – С. 182
6. Карпов В. Ю. Функциональные особенности дыхательной системы у рукопашников / В. Ю. Карпов, И. Н. Медведев, А. А. Жукова, Э. Ш. Петина // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 6(208). – С. 167–172. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.6.p167-172.

7. Агаджанян Н. А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям вариабельности сердечного ритма / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 1. – С. 2–4.
8. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Новые методы электрокардиографии под ред. С. В. Грачева, А. Л. Сыркина. / Р. М. Баевский Г. Г. Иванов. - М.: Техносфера, 2007. – С. 474–496.
9. Гаврилова Е. А. Вариабельность ритма сердца и спорт: монография (3-е издание, дополненное) / Е. А. Гаврилова. – СПб, Институт спорта и здоровья. – 2018. – 186 с.
10. Кузнецов В. Д. Применение модели оценки и регулирования функционального состояния военнослужащих воздушно-десантных войск в условиях высокогорья для самбистов в горной местности / В. В. Романов, И. Е. Васильков, А. В. Ткаченко // Интеграция науки и спортивной практики в единоборствах : Материалы XXII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции молодых ученых, посвящённой памяти заслуженного мастера спорта СССР, заслуженного тренера СССР, профессора Евгения Михайловича Чумакова, Москва, 16 февраля 2023 года. – Москва: Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, 2023. – С. 130–134.
11. Степанов М. Ю. Влияние соревновательной деятельности в тайском боксе на психоэмоциональное напряжение с позиции вариабельности сердечного ритма / М. Ю. Степанов, А. А. Скворцов, В. Ю. Ильин // Подготовка единоборцев: теория, методика и практика: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции, Чайковский, 06 апреля 2018 года / Под редакцией В. В. Зибзеева. – Чайковский: Чайковский Государственный Институт Физической Культуры, 2018. – С. 101–104.
12. Литвин Ф. Б. Оценка соревновательной выносливости баскетболистов по данным вариабельности сердечного ритма / Ф. Б. Литвин, Т. М. Брук, К. А. Кротова // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 2(19). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_02_7.
13. Семенов Ю. Н. Использование методов анализа ВСР при планировании уровня физических нагрузок / Ю. Н. Семенов // Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс "Готов к труду и обороне (ГТО)" и массовый спорт в системе здорового образа жизни населения. Материалы международной научно-практической конференции. Электронное издание. – 2016. – С. 149–155.
14. Шлык Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы ее определения у спортсменов в тренировочном процессе : методическое пособие / Н. И. Шлык. – Ижевск : Удмуртский государственный университет, 2022. – 80 с.
15. Щуров А. Г. Результаты динамических исследований функционального состояния и физической подготовленности курсантов первого курса вуза в период общевоинской подготовки / А. Г. Щуров // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2022. – № 4. – С. 267–272.
16. Эрайзер С. Л. Функциональное состояние бойцов-рукопашников в подготовительном периоде годичного цикла / С. Л. Эрайзер // Вестник спортивной науки. – 2015. – № 1. – С. 53–57.
17. Щербак А. П. Математико-статистическая обработка материалов научной и методической деятельности: учебное пособие для студентов специальности "Физическая культура" / А. П. Щербак. – Рыбинск: ЯГПУ, 2007.
18. Михалюк Е. Л. Сравнительная характеристика вариабельности сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности пловцов, различающихся по квалификации / Е. Л. Михалюк // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, № S2. – С. 34.
19. Шлык Н. И. Оценка патологической брадикардии в покое и ортостазе у спортсменов по результатам анализа вариабельности сердечного ритма / Н. И. Шлык // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2023. – № 1(43). – С. 87–93.
20. Путилин Л. В. Влияние качества сна и физической работоспособности на вариабельность сердечного ритма студентов / Л. В. Путилин // Modern Science. – 2020. – № 12-2. – С. 224–226.

**CONTROL OF THE TRAINING PROCESS OF MILITARY HAND-TO-HAND
COMBAT PERSONNEL BASED ON THE ASSESSMENT OF THE
FUNCTIONAL STATE ACCORDING TO HEART RATE VARIABILITY**

Kuznetsov V. D.¹, Arzhakov V. V.², Cherny V. S.²

¹*Airborne troops, Pskov, Russia*

²*Military Institute of Physical Culture, St. Petersburg, Russia*

E-mail: KuznetsovVDedu@yandex.ru

The article presents the results of a study of the functional state of military personnel-«hand-to-hand» in the pre-competition period (21 days), preparing to perform at the military field training competition «Landing Platoon». These competitions are complex in nature, and the complexity of preparing for this competition lies in the fact that, in addition to conducting competitive fights according to the rules of army hand-to-hand combat, military hand-to-hand combat personnel must also be ready to perform at a high level in other disciplines of the competition: driving combat vehicles; marches for 5 and 10 km with machine guns, machine guns and grenade launchers; landing; overcoming natural and artificial obstacles; orientation on the terrain.

The relevance of the topic. Timely assessment of the functional state with the help of modern hardware and software systems for the analysis of heart rate variability should help in adjusting the training plans of military athletes-«hand-to-hand», as well as reduce the possibility of injury to military personnel.

The purpose of the work is to assess the functional state of military athletes-«hand-to-hand», performing at the military field training competition «Landing Platoon», according to the heart rate variability in the pre-competition period. Objectives of the study: to assess the level of tactical, technical and physical fitness of athletes-paratroopers in army hand-to-hand combat; to study the functional state of the body of military personnel-«hand-to-hand» on the basis of heart rate variability in a state of relative physiological rest; to investigate with the help of the analysis of heart rate variability indicators the functional state of the body of participants in the contest «Landing platoon» in the discipline «hand-to-hand fight» during the pre-competitive mesocycle.

The study involved three teams of airborne troops with 8 people each. All the servicemen who took part in the experiment were masters of sports of Russia in various martial arts but had 2 and 1 sports category in army hand-to-hand combat. The analysis of heart rate variability was carried out in the morning for 15 minutes after lifting in two positions (lying and standing). The HRV spectral parameters were evaluated, the power frequency parameters in the ultra-low frequency (VLF, ms) range were calculated, the total power of the spectrum (TP, ms) was analyzed, and the voltage index (SI, cu) was estimated.

During the pre-competition period, the functional state of the military «hand-to-hand» was studied according to HRV data. As a result of the study, the facts of changes in the recorded HRV indicators characterizing the state of the internal systems of the body of military athletes were reliably established ($p \geq 0.05$). Timely adjustment of the plans for the training of military sports teams helped the military personnel to increase the level of

tactical and technical readiness. A working group of specialists in physical training and biomedical support suggests that timely and constant monitoring of the functional state according to heart rate variability data using modern hardware and software systems can help avoid overtraining conditions in military athletes- «hand-to-hand».

The study showed that timely load reduction based on the indicators of the analysis of heart rate variability helps to avoid overtraining of the body, and a timely modified plan, the introduction of exercises that help to engage other motor units, and the use of mobile and sports games at the stage of pre-competitive preparation entail a positive increase in results. The data obtained, without any doubt, indicate the need for further search and implementation of modern approaches in organizing and conducting training events and increasing the adaptive capabilities of the body of military personnel to complex multi-complex competitions in military field training like the «Landing Platoon» competition.

Keywords: heart rate variability, tactical and technical readiness of "hand-to-hand", "Airborne platoon", pre-competitive training period.

References

1. Voloskov D. A. and Voloskova G. V. Osobennosti fizicheskoy podgotovki voennosluzhashhih vozdušno-desantnyh vojsk k uchastiju v mezhdunarodnom konkurse voenno-professional'nogo masterstva "desantnyj vzvod". *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, **4(170)**, 70 (2019).
2. Kuznecov V. D., Medjancev V. S., Ginzhelev V. A. Ocenka funkcional'nogo sostojanija i ego regulirovanie u voennosluzhashhih vozdušno-desantnyh vojsk, vypolnjajushhih uchebno-boevye zadachi v sorevnovatel'nyh uslovijah sredstvami fizicheskoy podgotovki. *Chelovecheskij capital*, **3(171)**, 231 (2023).
3. Aritkulov A. H. and Aritkulov D. A. Takticheskaja podgotovka sportsmena-rukopashnika v predvorevovatel'nyj period. *Sbornik statej itogovoj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava Voennogo institut fizicheskoy kul'tury za 2017 g : Sbornik statej nauchnoj konferencii, Sankt-Peterburg, 13–14 marta 2018 goda*, 15 (Sankt-Peterburg: Voennyj institut fizicheskoy kul'tury, 2017).
4. Kuznecov V. D., Romanov V. V. and Vasil'kov I. E. Armejskij rukopashnyj boj v konkurse Mezhdunarodnyh armejskijh igr «Desantnyj vzvod». *Podgotovka edinoborcev: teorija, metodika i praktika : Materialy X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 100-letiju sozdanija organov upravlenija v sfere fizicheskoy kul'tury i sporta, Chajkovskij, 31 marta – 01 2023 goda*. V. V. Zebzeeva, 118 (Chajkovskij: Chajkovskij gosudarstvennyj institut fizicheskoy kul'tury, 2023)
5. Kur'janovich E. N., Vihruk T. I., Marcinkevich E. D. and Apenkov A. F. Fiziologija cheloveka. Uchebnoe posobie, 182 (SPb.: VIFK, MO RF, 2014).
6. Karpov V. Ju., Medvedev I. N., Zhukova A. A. and Petina Je. Sh. Funkcional'nye osobennosti dyhatel'noj sistemy u rukopashnikov. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, **6(208)**, 167 (2022).
7. Agadzhanjan N. A., Batocyrénova Ju. N. and Semenov T. E. Sorevnovatel'nyj stress u predstavitelej razlichnyh vidov sporta po pokazateljam variabel'nosti serdechnogo ritma. *Teorija i praktika fizicheskoy kul'tury*, **1**, 2 (2006).
8. Baevskij R. M. *Variabil'nost' serdechnogo ritma: teoreticheskie aspekty i vozmozhnosti klinicheskogo primenija*. Novye metody jelektrokardiografii pod red. S. V. Gracheva, A. L. Syrkina, 474 (M.: Tehnosfera, 2007).
9. Gavrilova E. A. *Variabel'nost' ritma serdca i sport: monografija* (3-e izdanie, dopolnennoe), 186 p. (SPb, Institut sporta i zdorov'ja, 2018).
10. Kuznecov V. D., Romanov V. V., Vasil'kov I. E. and Tkachenko A. V. Primenenie modeli ocenki i regulirovanija funkcional'nogo sostojanija voennosluzhashhih vozdušno-desantnyh vojsk v uslovijah vysokogor'ja dlja sambistov v gornoj mestnosti. *Integracija nauki i sportivnoj praktiki v edinoborstvah : Materialy XXII Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj pamjati zaslužennogo mastera sporta SSSR, zaslužennogo trenera SSSR*,

- professora Evgenija Mihajlovicha Chumakova, Moskva, 16 fevralja 2023 goda, 130 (Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj universitet fizicheskoj kul'tury, sporta, molodjozhi i turizma, 2023).
11. Stepanov M. Ju., Skvorcov A. A. and Il'in V. Ju. Vlijanie sorevnovatel'noj dejatel'nosti v tajskom bokse na psihojemocional'noe naprjazhenie s pozicii variabel'nosti serdechnogo ritma. *Podgotovka edinoborcev: teorija, metodika i praktika : Sbornik materialov VI Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii, Chajkovskij, 06 aprlja 2018 goda.* V. V. Zebzeeva, 101 (Chajkovskij: Chajkovskij Gosudarstvennyj Institut Fizicheskoj Kul'tury, 2018).
 12. Litvin F. B., Bruk T. M. and Krotova K. A. Ocenka sorevnovatel'noj vynoslivosti basketbolistov po dannym variabel'nosti serdechnogo ritma. *Sovremennye voprosy biomediciny*, **6**, **2(19)** (2022).
 13. Semenov Ju. N. Ispol'zovanie metodov analiza VSR pri planirovanii urovnja fizičeskikh nagruzok. *Vserossijskij fizkul'turno-sportivnyj kompleks "Gotov k trudu i oborone (GTO)" i massovyj sport v sisteme zdorovogo obraza zhizni naselenija. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii.* Jelektronnoe izdanie, 149 (2016).
 14. Shlyk N. I. *Variabel'nost' serdechnogo ritma i metody ee opredelenija u sportsmenov v trenirovochnom processe : metodičeskoe posobie*, 80 p. (Udmurtskij gosudarstvennyj universitet. Izhevsk, 2022).
 15. Shhurov A. G. Rezul'taty dinamičeskikh issledovanij funkcional'nogo sostojanija i fizičeskoj podgotovlennosti kursantov pervogo kursa vuza v period obshhevojskovoje podgotovki. *Aktual'nye problemy fizičeskoj i special'noj podgotovki silovyh struktur*, **4**, 267 (2022).
 16. Jerajzer S. L. Funkcional'noe sostojanie bojcov-rukopashnikov v podgotovitel'nom periode godičnogo cikla. *Vestnik sportivnoj nauki*, **1**, 53 (2015).
 17. Shherbak A. P. *Matematiko-statističeskaja obrabotka materialov nauchnoj i metodičeskoj dejatel'nosti: uchebnoe posobie dlja studentov special'nosti "Fizičeskaja kul'tura"* (Rybinsk: JaGPU, 2007).
 18. Mihajluk E. L. Sravnitel'naja harakteristika variabel'nosti serdechnogo ritma, central'noj gemodinamiki i fizičeskoj rabotosposobnosti plovcov, razlichajushhihsja po kvalifikacii. *Rossijskij kardiologičeskij zhurnal*, **25**, **S2**, 34 (2020).
 19. Shlyk N. I. Ocenka patologičeskoj bradikardii v pokoe i ortostaze u sportsmenov po rezul'tatam analiza variabel'nosti serdechnogo ritma. *Fizičeskoe vospitanie i sportivnaja trenirovka*, **1(43)**, 87 (2023).
 20. Putilin L. V. Vlijanie kachestva sna i fizičeskoj rabotosposobnosti na variabel'nost' serdechnogo ritma studentov. *Modern Science*, **12-2**, 224 (2020).