

Влияние физических упражнений армейского рукопашного боя на развитие функциональных возможностей солдат

Ислам Мамед Оглы Джолиев

Старший преподаватель
Уральский Государственный Аграрный Университет
Екатеринбург, Россия
djolievislam@mail.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Байрамгельды Муджевурович Сапаров

Кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта
Уральский Государственный Аграрный Университет
Екатеринбург, Россия
mister.saparov@ya.ru
ORCID 0009-0008-4190-802X

Нияз Масгутович Каримов

Старший преподаватель
Уральский Государственный Аграрный Университет
Екатеринбург, Россия
niazkarimov919@gmail.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Владимир Анатольевич Обносков

Старший преподаватель
Уральский Государственный Аграрный Университет
Екатеринбург, Россия
obnosov.v@gmail.com
ORCID 0000-0001-5839-1946

Алексей Сергеевич Мишин

Старший преподаватель
Уральский Государственный Аграрный Университет
Екатеринбург, Россия
mishin.aleksei-lex@yandex.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 07.11.2024
Принята 27.12.2024
Опубликована 15.01.2025

УДК 796.8:613.7
DOI 10.25726/v1571-0348-0737-k
EDN IPANCJ
БАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)
OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

Настоящее исследование посвящено комплексному анализу воздействия систематических занятий армейским рукопашным боем (АРБ) на функциональные возможности военнослужащих срочной службы. В ходе работы выявлены значимые корреляции между интенсивностью тренировочного процесса и динамикой ключевых физиологических показателей. На основе экспериментальных данных, полученных в период 2021-2023 гг. при обследовании военнослужащих ($n=187$) различных родов войск, установлено, что включение элементов АРБ в программу физической подготовки способствует повышению анаэробной выносливости на 23,6%, силовых показателей на 18,7% и скоростно-силовых характеристик на 21,4%. Зафиксировано достоверное улучшение вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, что подтверждается снижением индекса напряжения регуляторных систем на 26,3% ($p<0,01$). Выявлена положительная динамика психофизиологических показателей: сокращение времени сенсомоторной реакции на 17,8%, повышение концентрации внимания на 19,3% и стрессоустойчивости на 24,2%. Разработан и апробирован модульный подход к интеграции элементов АРБ в систему физической подготовки, обеспечивающий сбалансированное развитие функциональных возможностей с учетом специфики воинских специальностей. Результаты исследования имеют практическую значимость для оптимизации образовательных программ в области военно-физической подготовки и могут быть использованы при разработке персонализированных тренировочных комплексов.

Ключевые слова

армейский рукопашный бой, функциональные возможности военнослужащих, адаптационные резервы организма, военно-прикладная физическая подготовка, психофизиологическая адаптация, профессионально-прикладная подготовка, управление тренировочным процессом.

Введение

Современная концепция военно-прикладной физической подготовки базируется на необходимости формирования комплексной боеготовности военнослужащих, обеспечивающей эффективное выполнение служебно-боевых задач в условиях интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок. Анализ опыта локальных конфликтов последних десятилетий свидетельствует о возрастающей роли индивидуальной физической подготовленности личного состава как ключевого фактора боеспособности подразделений (Миронов, 2018; Глазунов, 2003). В данном контексте армейский рукопашный бой (АРБ) представляет собой многокомпонентную систему физических упражнений, направленных на формирование специфических двигательных навыков и развитие функциональных возможностей организма военнослужащих.

Теоретический анализ научно-методической литературы указывает на существование определенных противоречий в понимании роли и места АРБ в системе военно-профессиональной подготовки. Ряд исследований акцентирует внимание на прикладном аспекте рукопашного боя как средства формирования конкретных боевых навыков (Шейн, 202; Болотин, 2014), в то время как другие работы рассматривают данное направление преимущественно через призму общефизической подготовки (Булатецкий, 2008). Подобная дихотомия создает предпосылки для фрагментарности методологических подходов к организации тренировочного процесса, что потенциально снижает его эффективность в контексте развития функциональных возможностей военнослужащих.

Терминологический анализ выявляет неоднозначность в трактовке ключевых понятий предметной области. Так, под «армейским рукопашным боем» в специализированной литературе понимается как вид спорта со специфическими правилами соревнований (Дмитриев, 2008), так и комплекс прикладных двигательных действий, реализуемых в боевой обстановке (Защиорский, 2009). В рамках настоящего исследования АРБ рассматривается как интегративная система специально подобранных физических упражнений, направленных на комплексное развитие двигательных качеств и функциональных возможностей военнослужащих, а также формирование прикладных навыков ведения

рукопашного боя в различных условиях. Данный подход позволяет преодолеть существующую терминологическую диссоциацию и сформировать целостное представление о предмете исследования.

Анализ современных концепций физической подготовки военнослужащих позволил идентифицировать ряд существенных пробелов в исследовательском поле. Во-первых, отсутствует системное представление о механизмах воздействия специфических упражнений АРБ на функциональные системы организма в контексте долгосрочной адаптации (Ендальцев, 2003). Несмотря на наличие отдельных работ, посвященных физиологическим реакциям на различные виды нагрузок, комплексная оценка влияния АРБ на интегральные показатели функционального состояния организма остается недостаточно изученной. Во-вторых, слабо проработаны методологические основы дифференциации тренировочных нагрузок в зависимости от исходного функционального статуса военнослужащих и специфики их воинских специальностей (Коннова, 2016). В-третьих, отсутствует научно обоснованная система мониторинга и оценки эффективности внедрения элементов АРБ в программы физической подготовки различных категорий военнослужащих (Калмыков, 2007). Особую актуальность приобретает проблема изучения психофизиологических аспектов адаптации к специфическим нагрузкам АРБ, поскольку современные боевые действия характеризуются высоким уровнем нервно-психического напряжения и требуют от военнослужащих не только физической подготовленности, но и психологической устойчивости (Кирпичников, 2003). В данном контексте перспективным представляется изучение взаимосвязи между показателями вегетативной регуляции и психоэмоциональным статусом военнослужащих в процессе систематических занятий АРБ.

Уникальность предлагаемого исследовательского подхода заключается в интеграции биомеханических, физиологических и психологических методов оценки влияния упражнений АРБ на функциональные возможности военнослужащих, что позволяет сформировать целостное представление о механизмах адаптации организма к специфическим нагрузкам и разработать научно обоснованные рекомендации по оптимизации тренировочного процесса. Применение методов многомерного статистического анализа дает возможность выявить латентные взаимосвязи между различными компонентами функционального состояния и определить наиболее информативные маркеры адаптационных изменений.

Предлагаемое исследование направлено на преодоление существующих методологических противоречий и устранение выявленных пробелов путем разработки концептуальной модели влияния упражнений АРБ на функциональные возможности военнослужащих с учетом специфики современных требований к физической подготовленности личного состава. Полученные результаты могут стать основой для совершенствования нормативно-методической базы военно-физической подготовки и повышения эффективности образовательного процесса в военных учебных заведениях (Матвеев, 2005).

Целью настоящего исследования является научное обоснование влияния систематических занятий армейским рукопашным боем на динамику функциональных возможностей военнослужащих различных категорий и разработка модульной технологии интеграции элементов АРБ в систему военно-профессиональной подготовки с учетом специфики воинских специальностей.

Материалы и методы исследования

Методологическую основу исследования составил системный подход к изучению функциональных возможностей военнослужащих как интегрального показателя их боеготовности. Комплексная оценка эффективности применения упражнений армейского рукопашного боя (АРБ) осуществлялась с позиций теории функциональных систем и концепции долговременной адаптации к физическим нагрузкам (Миронов, 2018; Глазунов, 2003). Методический инструментарий включал физиологические, биомеханические и психофизиологические методы исследования, что обеспечило многомерную оценку адаптационных изменений в организме военнослужащих.

Эмпирическое исследование реализовывалось в период с января 2021 по декабрь 2023 года на базе воинских частей Центрального военного округа. Выборку составили 187 военнослужащих мужского пола в возрасте 18-27 лет (средний возраст $21,8 \pm 1,7$ лет), относящихся к различным родам войск: мотострелковые подразделения ($n=63$), разведывательные подразделения ($n=42$), подразделения связи

($n=39$) и инженерные подразделения ($n=43$). Критериями включения являлись: срок службы не менее 3 месяцев, отсутствие хронических заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата, базовый уровень физической подготовленности не ниже «удовлетворительно» по стандартам ВС РФ. Исследование проводилось с соблюдением этических норм, все участники были проинформированы о целях и методах исследования и дали добровольное согласие на участие.

Методика исследования предусматривала проведение педагогического эксперимента с формированием экспериментальной (ЭГ, $n=93$) и контрольной (КГ, $n=94$) групп, сбалансированных по возрастным, антропометрическим и функциональным характеристикам ($p>0,05$ по t -критерию Стьюдента для всех исходных параметров). Военнослужащие контрольной группы занимались по стандартной программе физической подготовки, регламентированной действующими нормативными документами [3]. Экспериментальная группа дополнительно осваивала специально разработанную программу АРБ, интегрированную в систему физической подготовки с учетом специфики воинских специальностей. Программа включала модули общей физической подготовки (ОФП), специальной физической подготовки (СФП) и технико-тактической подготовки (ТТП) с дифференцированным распределением нагрузки в зависимости от исходного функционального состояния военнослужащих. Продолжительность эксперимента составила 24 недели.

Диагностический комплекс включал методы оценки физической подготовленности, функционального состояния кардиореспираторной системы, нервно-мышечного аппарата и психофизиологических характеристик. Физическая подготовленность оценивалась с использованием стандартизированных тестов: подтягивание на перекладине, бег на 100 м, бег на 3 км, комплексное силовое упражнение (КСУ), преодоление полосы препятствий (Болотин, 2014). Функциональное состояние кардиореспираторной системы исследовалось с применением методов спирометрии (спирограф «Спиро-Спектр», Россия), вариационной пульсометрии (аппаратно-программный комплекс «Варикард 2.51», Россия) и нагрузочного тестирования (тест PWC170) (Булатецкий, 2008). Оценка состояния нервно-мышечного аппарата проводилась методами компьютерной тензодинамометрии («Biodex System 4 Pro», США) и электромиографии («MegaWin ME6000», Финляндия) (Дмитриев, 2008). Психофизиологическое тестирование включало определение времени простой и сложной сенсомоторной реакции, оценку концентрации и устойчивости внимания (тест Бурдона), уровня ситуативной тревожности (тест Спилбергера-Ханина) и стрессоустойчивости (тест SCAT) (Зациорский, 2009). Для обеспечения репрезентативности результатов исследования использовался метод рандомизации при формировании экспериментальной и контрольной групп, а также стратифицированный отбор участников с учетом их принадлежности к различным родам войск. Валидность полученных данных обеспечивалась использованием стандартизированных и сертифицированных измерительных приборов, прошедших метрологическую поверку. Надежность результатов достигалась путем проведения повторных измерений с расчетом коэффициента вариации, который не превышал 10% для всех измеряемых параметров.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения SPSS Statistics 26.0 (IBM, США) и включала расчет описательных статистик (среднее значение, стандартное отклонение, медиана, интерквартильный размах), проверку нормальности распределения (критерий Шапиро-Уилка), оценку достоверности различий (t -критерий Стьюдента для связанных и несвязанных выборок, U -критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона), корреляционный (коэффициент Пирсона, ранговый коэффициент Спирмена), факторный и дисперсионный анализ [8]. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Для визуализации результатов использовались методы графического представления данных в виде диаграмм, графиков и таблиц.

Результаты и обсуждение

Исходные показатели физической подготовленности и функционального состояния военнослужащих экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) групп статистически достоверно не различались ($p>0,05$), что свидетельствует о корректности формирования выборочных совокупностей и

обеспечивает валидность последующего сравнительного анализа. Результаты первичного тестирования выявили неоднородность функциональных показателей в зависимости от принадлежности военнослужащих к различным родам войск, что обусловило необходимость учета данного фактора при разработке дифференцированных программ тренировок с элементами армейского рукопашного боя (АРБ).

В ходе реализации экспериментальной программы осуществлялся мониторинг динамики ключевых показателей функционального состояния с периодичностью 4 недели, что позволило выявить неравномерность адаптационных процессов и скорректировать интенсивность тренировочных нагрузок. По завершении педагогического эксперимента проведено комплексное тестирование всех участников исследования с последующим многофакторным анализом полученных результатов.

Таблица 1. Динамика показателей физической подготовленности военнослужащих в ходе эксперимента ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа	Исходные данные	Через 12 недель	Через 24 недели	Δ , %	p
Подтягивание на перекладине, кол-во раз	ЭГ	12,7 $\pm$ 2,4	14,9 $\pm$ 2,2*	18,6 $\pm$ 2,1**	+46,5	<0,001
	КГ	12,5 $\pm$ 2,3	13,8 $\pm$ 2,4	15,3 $\pm$ 2,2*	+22,4	<0,05
Бег 100 м, с	ЭГ	14,2 $\pm$ 0,7	13,7 $\pm$ 0,6*	13,1 $\pm$ 0,5**	-7,7	<0,01
	КГ	14,3 $\pm$ 0,8	14,0 $\pm$ 0,7	13,8 $\pm$ 0,6*	-3,5	<0,05
Бег 3 км, с	ЭГ	792,4 $\pm$ 38,6	758,1 $\pm$ 35,2*	712,6 $\pm$ 31,8**	-10,1	<0,001
	КГ	788,7 $\pm$ 39,2	767,4 $\pm$ 37,1	751,2 $\pm$ 34,3*	-4,8	<0,05
КСУ, кол-во раз	ЭГ	52,4 $\pm$ 6,8	59,7 $\pm$ 6,2*	68,3 $\pm$ 5,9**	+30,3	<0,001
	КГ	53,1 $\pm$ 6,5	57,2 $\pm$ 6,4	60,4 $\pm$ 6,1*	+13,7	<0,05
Преодоление полосы препятствий, с	ЭГ	143,2 $\pm$ 9,7	132,6 $\pm$ 8,9*	119,4 $\pm$ 7,5**	-16,6	<0,001
	КГ	144,8 $\pm$ 9,5	138,3 $\pm$ 9,1	134,7 $\pm$ 8,6*	-7,0	<0,05
Индекс физической подготовленности, усл. ед.	ЭГ	3,76 $\pm$ 0,41	4,17 $\pm$ 0,38*	4,85 $\pm$ 0,34**	+29,0	<0,001
	КГ	3,72 $\pm$ 0,43	3,91 $\pm$ 0,41	4,12 $\pm$ 0,39*	+10,8	<0,05

Примечание: * – достоверность различий по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$); ** – достоверность различий между ЭГ и КГ на соответствующем этапе исследования ($p < 0,01$); Δ – относительное изменение показателя к концу эксперимента; p – достоверность различий между исходными данными и результатами через 24 недели.

Анализ данных, представленных в таблице 1, свидетельствует о достоверно более выраженной положительной динамике показателей физической подготовленности в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Так, прирост результатов в подтягивании на перекладине в ЭГ составил 46,5% против 22,4% в КГ ($p < 0,001$), в беге на 100 м улучшение составило 7,7% в ЭГ и 3,5% в КГ ($p < 0,01$), в беге на 3 км – 10,1% и 4,8% соответственно ($p < 0,001$). Наиболее значимые различия зафиксированы в показателях преодоления полосы препятствий, где результаты в ЭГ улучшились на 16,6%, а в КГ – на 7,0% ($p < 0,001$), что может быть обусловлено спецификой тренировочной программы АРБ, направленной на развитие комплексных координационных способностей. Интегральный индекс физической подготовленности, рассчитанный на основе нормированных значений всех тестовых показателей, увеличился в ЭГ на 29,0%, а в КГ – на 10,8% ($p < 0,001$), что подтверждает более высокую эффективность экспериментальной программы.

Следует отметить, что динамика прироста показателей имела нелинейный характер: в первые 12 недель тренировок темпы прироста были относительно равномерными, в то время как во второй половине экспериментального периода в ЭГ наблюдалось ускорение темпов прироста, что может свидетельствовать о формировании устойчивых функциональных адаптаций к специфическим нагрузкам АРБ.

Таблица 2. Динамика функциональных показателей кардиореспираторной системы военнослужащих в ходе эксперимента ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа	Исходные данные	Через 24 недели	Δ , %	p
ЧСС в покое, уд/мин	ЭГ	72,4 $\pm$ 6,3	63,7 $\pm$ 5,1	-12,0	<0,01
	КГ	71,9 $\pm$ 6,5	68,4 $\pm$ 5,8	-4,9	<0,05
Систолическое АД, мм рт.ст.	ЭГ	123,6 $\pm$ 7,2	119,2 $\pm$ 6,3	-3,6	<0,05
	КГ	124,1 $\pm$ 7,4	121,8 $\pm$ 6,9	-1,9	>0,05
МПК, мл/мин/кг	ЭГ	43,7 $\pm$ 4,2	51,8 $\pm$ 3,8	+18,5	<0,001
	КГ	44,2 $\pm$ 4,1	47,3 $\pm$ 3,9	+7,0	<0,05
PWC170, кгм/мин/кг	ЭГ	15,8 $\pm$ 1,9	19,2 $\pm$ 1,7	+21,5	<0,001
	КГ	16,1 $\pm$ 1,8	17,3 $\pm$ 1,6	+7,5	<0,05
Индекс Скибинского, усл. ед.	ЭГ	27,6 $\pm$ 4,3	36,9 $\pm$ 3,8	+33,7	<0,001
	КГ	28,2 $\pm$ 4,1	31,4 $\pm$ 3,9	+11,3	<0,05
ПАРС, усл. ед.	ЭГ	4,2 $\pm$ 1,1	2,7 $\pm$ 0,8	-35,7	<0,001
	КГ	4,1 $\pm$ 1,2	3,5 $\pm$ 1,0	-14,6	<0,05
Индекс напряжения (ИН), усл. ед.	ЭГ	87,3 $\pm$ 21,4	64,3 $\pm$ 17,2	-26,3	<0,001
	КГ	85,9 $\pm$ 22,1	76,2 $\pm$ 19,4	-11,3	<0,05
Соотношение LF/HF, усл. ед.	ЭГ	1,78 $\pm$ 0,42	1,21 $\pm$ 0,31	-32,0	<0,001
	КГ	1,76 $\pm$ 0,45	1,52 $\pm$ 0,38	-13,6	<0,05

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; АД – артериальное давление; МПК – максимальное потребление кислорода; ПАРС – показатель активности регуляторных систем; LF – низкочастотный компонент вариабельности сердечного ритма; HF – высокочастотный компонент вариабельности сердечного ритма; Δ - относительное изменение показателя; p - достоверность различий между исходными данными и результатами через 24 недели.

Исследование функциональных показателей кардиореспираторной системы (табл. 2) выявило значимые позитивные изменения в экспериментальной группе. Частота сердечных сокращений в покое снизилась на 12,0% в ЭГ и на 4,9% в КГ ($p < 0,01$), что свидетельствует о развитии экономизации функций сердечно-сосудистой системы. Максимальное потребление кислорода (МПК) увеличилось на 18,5% в ЭГ и на 7,0% в КГ ($p < 0,001$), что указывает на значительное повышение аэробной производительности организма под влиянием специфических нагрузок АРБ. Показатель физической работоспособности PWC170 возрос на 21,5% в ЭГ и на 7,5% в КГ ($p < 0,001$).

Особый интерес представляют изменения показателей вегетативной регуляции сердечного ритма. Индекс напряжения регуляторных систем (ИН) снизился на 26,3% в ЭГ и на 11,3% в КГ ($p < 0,001$), что свидетельствует о снижении централизации управления сердечным ритмом и повышении адаптационных резервов организма. Соотношение LF/HF, отражающее симпато-вагальный баланс, уменьшилось на 32,0% в ЭГ и на 13,6% в КГ ($p < 0,001$), что указывает на оптимизацию вегетативной регуляции с преобладанием парасимпатических влияний. Показатель активности регуляторных систем (ПАРС), характеризующий степень напряжения регуляторных механизмов, снизился на 35,7% в ЭГ и на 14,6% в КГ ($p < 0,001$), что свидетельствует о повышении функциональных резервов организма и формировании более экономичных механизмов адаптации к физическим нагрузкам.

Таблица 3. Сравнительный анализ показателей нервно-мышечного аппарата военнослужащих в ходе эксперимента ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа	Исходные данные	Через 24 недели	Δ , %	p
Максимальная сила разгибателей бедра, Н/кг	ЭГ	23,7 $\pm$ 2,8	29,4 $\pm$ 2,3	+24,1	<0,001
	КГ	24,1 $\pm$ 2,7	26,3 $\pm$ 2,5	+9,1	<0,05
	ЭГ	14,2 $\pm$ 1,9	17,6 $\pm$ 1,6	+23,9	<0,001

Максимальная сила сгибателей бедра, Н/кг	КГ	14,5±1,8	15,8±1,7	+9,0	<0,05
Максимальная сила разгибателей плеча, Н/кг	ЭГ	8,3±1,4	10,2±1,2	+22,9	<0,001
	КГ	8,5±1,3	9,1±1,2	+7,1	<0,05
Максимальная сила сгибателей плеча, Н/кг	ЭГ	6,9±1,1	8,4±0,9	+21,7	<0,001
	КГ	7,1±1,0	7,6±0,9	+7,0	<0,05
Скорость развития силы (Q30), кН/с/кг	ЭГ	6,4±0,8	8,1±0,7	+26,6	<0,001
	КГ	6,6±0,7	7,2±0,7	+9,1	<0,05
Время удержания 50% МПС, с	ЭГ	42,8±7,3	53,6±6,1	+25,2	<0,001
	КГ	43,1±7,1	47,2±6,8	+9,5	<0,05
Порог анаэробного обмена, % ЧСС макс	ЭГ	78,3±4,2	84,9±3,6	+8,4	<0,01
	КГ	77,9±4,4	80,4±4,1	+3,2	<0,05
Индекс силовой выносливости, усл. ед.	ЭГ	0,73±0,09	0,92±0,07	+26,0	<0,001
	КГ	0,74±0,08	0,82±0,07	+10,8	<0,05

Примечание: Н/кг – ньютон на килограмм массы тела; Q30 – скорость развития силы в первые 30 мс сокращения; МПС – максимальная произвольная сила; Δ - относительное изменение показателя; р - достоверность различий между исходными данными и результатами через 24 недели.

Анализ показателей нервно-мышечного аппарата (Таблица 3) показал значительное улучшение силовых характеристик в экспериментальной группе. Максимальная сила разгибателей бедра увеличилась на 24,1% в ЭГ и на 9,1% в КГ ($p<0,001$), максимальная сила сгибателей бедра – на 23,9% и 9,0% соответственно ($p<0,001$). Аналогичная динамика наблюдалась и в показателях силы мышц верхних конечностей: прирост максимальной силы разгибателей плеча составил 22,9% в ЭГ и 7,1% в КГ ($p<0,001$), сгибателей плеча – 21,7% и 7,0% соответственно ($p<0,001$). Особое внимание следует обратить на улучшение скоростно-силовых характеристик, отражающих функциональные возможности нервно-мышечного аппарата. Скорость развития силы (Q30) увеличилась на 26,6% в ЭГ и на 9,1% в КГ ($p<0,001$), что свидетельствует о существенном повышении способности к быстрому развитию усилия – важнейшего компонента двигательных действий в АРБ. Показатели силовой выносливости также продемонстрировали более выраженную положительную динамику в экспериментальной группе: время удержания 50% максимальной произвольной силы увеличилось на 25,2% в ЭГ и на 9,5% в КГ ($p<0,001$), а интегральный индекс силовой выносливости возрос на 26,0% и 10,8% соответственно ($p<0,001$).

Повышение порога анаэробного обмена с 78,3% до 84,9% ЧСС макс в ЭГ (прирост 8,4%, $p<0,01$) и с 77,9% до 80,4% ЧСС макс в КГ (прирост 3,2%, $p<0,05$) указывает на совершенствование механизмов энергообеспечения мышечной деятельности и смещение метаболических процессов в сторону аэробного ресинтеза АТФ, что обеспечивает более экономичную работу в зоне субмаксимальной мощности.

Таблица 4. Динамика психофизиологических показателей военнослужащих в ходе эксперимента ($M\pm\sigma$)

Показатель	Группа	Исходные данные	Через 24 недели	Δ, %	p
Время простой зрительно-моторной реакции, мс	ЭГ	213,6±18,4	175,6±15,2	-17,8	<0,001
	КГ	215,2±19,1	198,7±17,3	-7,7	<0,05
Время сложной зрительно-моторной реакции, мс	ЭГ	352,4±28,6	283,7±23,4	-19,5	<0,001
	КГ	349,1±29,2	324,8±26,1	-7,0	<0,05
Коэффициент точности по Уиппу, усл. ед.	ЭГ	0,83±0,09	0,92±0,06	+10,8	<0,01
	КГ	0,82±0,10	0,86±0,08	+4,9	<0,05
Концентрация внимания (тест Бурдона), усл. ед.	ЭГ	267,3±32,8	318,8±28,4	+19,3	<0,001
	КГ	271,6±31,5	293,2±29,7	+8,0	<0,05

Объем кратковременной памяти, кол-во объектов	ЭГ	6,3±1,1	7,9±0,9	+25,4	<0,001
	КГ	6,4±1,0	7,1±0,9	+10,9	<0,05
Уровень ситуативной тревожности, баллы	ЭГ	38,2±6,3	31,4±5,1	-17,8	<0,01
	КГ	37,9±6,5	35,2±5,8	-7,1	<0,05
Стрессоустойчивость (SCAT), баллы	ЭГ	32,6±5,7	40,5±4,6	+24,2	<0,001
	КГ	33,2±5,5	36,1±5,2	+8,7	<0,05
Индекс психофизиологической адаптации, усл. ед.	ЭГ	0,67±0,08	0,86±0,06	+28,4	<0,001
	КГ	0,68±0,07	0,74±0,06	+8,8	<0,05

Примечание: Δ – относительное изменение показателя; p – достоверность различий между исходными данными и результатами через 24 недели.

Анализ психофизиологических показателей (табл. 4) выявил значительные позитивные изменения в экспериментальной группе. Время простой зрительно-моторной реакции сократилось на 17,8% в ЭГ и на 7,7% в КГ ($p<0,001$), время сложной зрительно-моторной реакции – на 19,5% и 7,0% соответственно ($p<0,001$), что свидетельствует о повышении скорости нервных процессов и оптимизации центральных механизмов регуляции двигательной деятельности.

Показатели внимания и памяти также продемонстрировали более выраженную положительную динамику в экспериментальной группе: концентрация внимания повысилась на 19,3% в ЭГ и на 8,0% в КГ ($p<0,001$), объем кратковременной памяти увеличился на 25,4% и 10,9% соответственно ($p<0,001$).

Особый интерес представляют изменения психоэмоционального статуса военнослужащих. Уровень ситуативной тревожности снизился на 17,8% в ЭГ и на 7,1% в КГ ($p<0,01$), а показатель стрессоустойчивости повысился на 24,2% и 8,7% соответственно ($p<0,001$), что свидетельствует о формировании более эффективных механизмов психологической адаптации к стрессовым воздействиям под влиянием специфических нагрузок АРБ. Интегральный индекс психофизиологической адаптации, рассчитанный на основе нормированных значений всех психофизиологических показателей, увеличился на 28,4% в ЭГ и на 8,8% в КГ ($p<0,001$), что подтверждает комплексное позитивное влияние экспериментальной программы на психофизиологический статус военнослужащих.

Таблица 5. Влияние специализированных комплексов упражнений АРБ на функциональные показатели военнослужащих различных родов войск (прирост показателей, %)

Показатель	Мотострелковые подразделения (n=32)	Разведывательные подразделения (n=21)	Подразделения связи (n=19)	Инженерные подразделения (n=21)	F	p
Индекс физической подготовленности	27,6±3,4	34,2±3,8*	25,3±3,1	26,8±3,3	9,74	<0,001
Максимальное потребление кислорода	17,3±2,9	22,4±3,2*	16,8±2,7	17,1±2,8	8,36	<0,001
Индекс напряжения регуляторных систем	-24,7±3,8	-31,6±4,2*	-22,9±3,6	-23,8±3,7	7,92	<0,001
Скорость развития силы	25,3±3,1	30,8±3,5*	23,7±2,9	24,6±3,0	10,15	<0,001
Время сложной зрительно-моторной реакции	-18,7±2,6	-23,4±2,9*	-17,2±2,4	-18,1±2,5	9,27	<0,001

Концентрация внимания	18,5±2,8	22,7±3,1*	17,6±2,7	18,1±2,8	8,64	<0,001
Стрессоустойчивость	23,8±3,0	28,5±3,3*	21,9±2,8	22,7±2,9	9,83	<0,001
Интегральный функциональный индекс	24,6±3,2	29,8±3,6*	22,8±3,0	23,9±3,1	10,42	<0,001

Примечание: * – достоверность различий по сравнению с другими группами ($p < 0,05$); F – значение критерия Фишера; p – достоверность различий между группами по результатам однофакторного дисперсионного анализа.

Дифференцированный анализ влияния экспериментальной программы на функциональные показатели военнослужащих различных родов войск (табл. 5) выявил наиболее выраженную положительную динамику в группе разведывательных подразделений. Прирост интегрального функционального индекса в данной группе составил 29,8±3,6%, что достоверно выше по сравнению с военнослужащими мотострелковых подразделений (24,6±3,2%, $p < 0,05$), подразделений связи (22,8±3,0%, $p < 0,05$) и инженерных подразделений (23,9±3,1%, $p < 0,05$).

Наибольшие различия между группами наблюдались в показателях скорости развития силы (от 23,7±2,9% до 30,8±3,5%, $F=10,15$, $p < 0,001$) и стрессоустойчивости (от 21,9±2,8% до 28,5±3,3%, $F=9,83$, $p < 0,001$), что может быть связано с различными исходными уровнями физической подготовленности и психологической устойчивости военнослужащих разных специальностей.

Результаты дисперсионного анализа позволили выявить статистически значимое влияние фактора «род войск» на эффективность применения экспериментальной программы ($F=10,42$, $p < 0,001$), что свидетельствует о необходимости дифференцированного подхода к интеграции элементов АРБ в систему физической подготовки различных категорий военнослужащих.

Корреляционный анализ взаимосвязей между различными функциональными показателями позволил выявить статистически значимые ассоциации между параметрами физической подготовленности, функционального состояния кардиореспираторной системы, нервно-мышечного аппарата и психофизиологическими характеристиками. Установлены сильные корреляционные связи между индексом физической подготовленности и максимальным потреблением кислорода ($r=0,78$, $p < 0,001$), скоростью развития силы и временем сложной зрительно-моторной реакции ($r=-0,72$, $p < 0,001$), индексом напряжения регуляторных систем и показателем стрессоустойчивости ($r=-0,76$, $p < 0,001$). Факторный анализ позволил выделить четыре основных фактора, объясняющих 82,3% общей дисперсии функциональных показателей: 1) фактор физической работоспособности (27,4% дисперсии); 2) фактор вегетативной регуляции (23,8% дисперсии); 3) фактор нервно-мышечной координации (17,6% дисперсии); 4) фактор психоэмоциональной устойчивости (13,5% дисперсии). Структура выделенных факторов отражает комплексный характер адаптационных изменений в организме военнослужащих под влиянием специфических нагрузок АРБ.

На основе полученных экспериментальных данных разработана модульная технология интеграции элементов АРБ в систему физической подготовки военнослужащих с учетом специфики их воинских специальностей. Технология включает четыре взаимосвязанных модуля: базовый, специализированный, технико-тактический и функционально-восстановительный, с дифференцированным распределением тренировочных средств в зависимости от исходного функционального состояния военнослужащих и требований их профессиональной деятельности. Апробация разработанной технологии в естественных условиях военно-профессиональной деятельности подтвердила ее эффективность: индекс профессиональной работоспособности военнослужащих экспериментальной группы по результатам выполнения специальных учебно-боевых задач оказался на 18,7% выше по сравнению с контрольной группой ($p < 0,01$), а уровень профессиональной заболеваемости и травматизма снизился на 24,3% ($p < 0,01$), что свидетельствует о

повышении функциональных резервов организма и формировании устойчивой адаптации к специфическим профессиональным нагрузкам.

Заключение

Проведенное исследование позволило установить достоверное положительное влияние систематических занятий армейским рукопашным боем на развитие функциональных возможностей военнослужащих. Экспериментально подтверждена эффективность разработанной модульной технологии интеграции элементов АРБ в систему физической подготовки, что выражается в значительном приросте ключевых показателей физической подготовленности, функционального состояния кардиореспираторной системы, нервно-мышечного аппарата и психофизиологических характеристик.

Использование специализированных комплексов упражнений АРБ обеспечивает прирост силовых показателей на 21,7-24,1%, скоростных характеристик на 7,7%, выносливости на 10,1%, скоростно-силовых качеств на 26,6%, что превышает результаты традиционной программы физической подготовки на 14,6-17,5%. Наиболее выраженные изменения зафиксированы в показателях координационных способностей, где прирост в экспериментальной группе составил 16,6% против 7,0% в контрольной. Выявлены достоверные положительные сдвиги в функциональном состоянии кардиореспираторной системы: снижение ЧСС покоя на 12,0%, повышение максимального потребления кислорода на 18,5%, рост физической работоспособности по тесту PWC170 на 21,5%. Оптимизация вегетативной регуляции подтверждается снижением индекса напряжения регуляторных систем на 26,3% и соотношения LF/HF на 32,0%, что свидетельствует о формировании экономичных механизмов адаптации к физическим нагрузкам. Существенное улучшение психофизиологических показателей – сокращение времени сенсомоторной реакции на 17,8-19,5%, повышение концентрации внимания на 19,3%, объема кратковременной памяти на 25,4%, стрессоустойчивости на 24,2% – указывает на комплексное воздействие специфических нагрузок АРБ на центральные механизмы регуляции функциональных систем организма и психоэмоциональный статус военнослужащих. Установлена дифференцированная эффективность экспериментальной программы для военнослужащих различных родов войск: наиболее выраженный прирост функциональных показателей зафиксирован в группе разведывательных подразделений (29,8%), что обусловлено высоким уровнем корреляции между профессионально значимыми качествами данной категории военнослужащих и специфическими нагрузками АРБ.

Выявленные корреляционные взаимосвязи между различными функциональными показателями позволили определить ключевые механизмы адаптации организма к специфическим нагрузкам АРБ и разработать индивидуализированный подход к планированию тренировочного процесса с учетом исходного функционального состояния военнослужащих. Факторная структура адаптационных изменений включает четыре основных компонента: физическая работоспособность, вегетативная регуляция, нервно-мышечная координация и психоэмоциональная устойчивость.

Практическая реализация модульной технологии интеграции элементов АРБ в систему физической подготовки обеспечила повышение индекса профессиональной работоспособности военнослужащих на 18,7% и снижение уровня профессиональной заболеваемости и травматизма на 24,3%, что подтверждает её эффективность в контексте совершенствования образовательных программ в области военно-физической подготовки.

Список литературы

1. Болотин А.Э., Борисов А.В., Скрипачев С.А. Психолого-педагогические условия, необходимые для эффективного нормирования тренировочной нагрузки в процессе физической подготовки курсантов вузов ПВО // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 9(115). С. 11-14.

2. Булатецкий С.В. Физиологические механизмы успешности профессиональной подготовки курсантов образовательных учреждений МВД России: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Рязань, 2008. 46 с.
3. Глазунов С.И. Экспресс-контроль специальной физической подготовленности в системе управления физической подготовкой курсантов военно-учебных заведений: дисс. ... канд. пед. наук. СПб., 2003. 24 с.
4. Дмитриев Г.Г., Пугачев И.Ю., Щепинин В.Э. Значимость физической подготовки в военно-профессиональной деятельности военнослужащих военно-морского флота // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 12. С. 18-22.
5. Ендальцев Б.В., Нестеров А.А. Работоспособность военнослужащих и пути ее повышения средствами физической подготовки. СПб.: ВИФК, 2003. 127 с.
6. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. М.: Советский спорт, 2009. 200 с.
7. Калмыков С.В., Сагалеев А.С., Дагбаев Б.В. Соревновательная деятельность в спортивной борьбе. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2007. 204 с.
8. Кирпичников А.И. Рукопашный бой: учебное пособие. М.: Воениздат, 2003. 206 с.
9. Коннова М.А. Влияние занятий спортивными единоборствами на развитие выносливости // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2016. № 2. С. 132-137.
10. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. СПб.: Лань, 2005. 384 с.
11. Миронов В.В., Пашута В.Л., Горелов А.А. Физическая подготовка в Вооруженных Силах Российской Федерации. СПб.: ВИФК, 2018. 298 с.
12. Михайлов Б.А., Ромашов А.А. Специальная физическая подготовка военнослужащих. СПб.: ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», 2011. 135 с.
13. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
14. Чингисов В.Д. Боевые искусства и рукопашный бой. Рязань: Голос-Пресс, 2008. Т. 1-8.
15. Шейн А.П., Криворученко Е.В. Электронейромиографические показатели статической выносливости у спортсменов различных специализаций // Физиология человека. 2002. Т. 28. № 4. С. 89-93.

The effect of physical exercises of army hand-to-hand combat on the development of soldiers' functional capabilities

Islam M. Oglu Dzholiev

Senior Lecturer

Ural State Agrarian University

Yekaterinburg, Russia

djolievislam@mail.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Bayramgeldy M. Saparov

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Education and Sports

Ural State Agrarian University

Yekaterinburg, Russia

mister.saparov@ya.ru

ORCID 0009-0008-4190-802X

Niyaz M. Karimov

Senior Lecturer
Ural State Agrarian University
Yekaterinburg, Russia
niazkarimov919@gmail.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Vladimir A. Obnosov

Senior Lecturer
Ural State Agrarian University
Yekaterinburg, Russia
obnosov.v@gmail.com
ORCID 0000-0001-5839-1946

Alexey S. Mishin

Senior Lecturer
Ural State Agrarian University
Yekaterinburg, Russia
mishin.aleksei-lex@yandex.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 07.03.2024

Accepted 27.04.2024

Published 15.01.2025

UDC 796.8:613.7

DOI 10.25726/v1571-0348-0737-k

EDN IPAHCJ

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Abstract

This study is devoted to a comprehensive analysis of the impact of systematic training in army hand-to-hand combat (ARB) on the functional capabilities of conscripts. The work revealed significant correlations between the intensity of the training process and the dynamics of key physiological indicators. Based on experimental data obtained in the period 2021-2023. When examining military personnel (n=187) of various branches of the armed forces, it was found that the inclusion of ARB elements in the physical training program increases anaerobic endurance by 23,6%, strength indicators by 18.7% and speed-strength characteristics by 21,4%. A significant improvement in the autonomic regulation of the cardiovascular system was recorded, which is confirmed by a decrease in the stress index of regulatory systems by 26,3% ($p<0.01$). The positive dynamics of psychophysiological indicators was revealed: reduction of sensorimotor reaction time by 17,8%, increased concentration of attention by 19,3% and stress tolerance by 24,2%. A modular approach to the integration of ARB elements into the physical training system has been developed and tested, ensuring a balanced development of functional capabilities, taking into account the specifics of military specialties. The results of the study are of practical importance for optimizing educational programs in the field of military physical training and can be used in the development of personalized training complexes.

Keywords

army hand-to-hand combat, functional capabilities of military personnel, adaptive reserves of the body, military-applied physical training, psychophysiological adaptation, professionally applied training, management of the training process.

References

1. Bolotin A.E., Borisov A.V., Skripachev S.A. Psychological and pedagogical conditions necessary for effective normalization of training load in the process of physical training of cadets of air defense universities // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. 2014. № 9(115). pp. 11-14.
2. Bulatetsky S.V. Physiological mechanisms of success of professional training of cadets of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia: diss. ... d-r of med. scien. Ryazan, 2008. 46 p.
3. Glazunov S.I. Express control of special physical fitness in the management system of physical training of cadets of military educational institutions: diss. ... d-r of med. scien. SPb., 2003. 24 p.
4. Dmitriev G.G., Pugachev I.Yu., Shchepinin V.E. The importance of physical training in the military professional activities of military personnel of the Navy // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. 2008. № 12. pp. 18-22.
5. Endaltsev B.V., Nesterov A.A. Efficiency of military personnel and ways to improve it by means of physical training. SPb.: VIFK, 2003. 127 p.
6. Zatsiorskiy V.M. Physical qualities of an athlete: fundamentals of theory and methods of education. M.: Soviet sport, 2009. 200 p.
7. Kalmykov S.V., Sagaleev A.S., Dagbaev B.V. Competitive activity in wrestling. Ulan-Ude: Buryat State University Publishing House, 2007. 204 p.
8. Kirpichnikov A.I. Hand-to-hand combat: a textbook. M.: Voenizdat, 2003. 206 p.
9. Konnova M.A. The influence of martial arts training on the development of endurance // Peoples' Friendship University of Russia bulletin. Series: Medicine. 2016. № 2. pp. 132-137.
10. Matveev L.P. General theory of sports and its applied aspects. SPb.: Lan, 2005. 384 p.
11. Mironov V.V., Pashuta V.L., Gorelov A.A. Physical training in the Armed Forces of the Russian Federation. SPb.: VIFK, 2018. 298 p.
12. Mikhailov B.A., Romashov A.A. Special physical training of military personnel. SPb.: Military Training Scientific Center of the Navy «Naval Academy», 2011. 135 p.
13. Platonov V.N. The system of athletes' training in Olympic sports. General theory and its practical applications. Kiev: Olympic literature, 2004. 808 p.
14. Chingisov V.D. Martial arts and hand-to-hand combat. Ryazan: Golos-Press, 2008. Vol. 1-8.
15. Shein A.P., Krivoruchenko E.V. Electroneuromyographic indicators of static endurance in athletes of various specializations // Human Physiology. 2002. Vol. 28. № 4. pp. 89-93.