УДК 796.015.132:615.825

Эффективность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей

Ковалюк И.Г.*, Ярошинская А.П., Карпенко В.Н., Янкевич И.Е.
Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева
г. Астрахань, Россия
*ORCID: 0009-0007-4886-7470, kovai.ski13@mail.ru**
ORCID: 0001-0003-1288-7561, ayaroshinskaya@mail.ru
ORCID: 000000031429-7696, viktoria.tkacheva@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6930-4916, rigicc@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается результативность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 47 военнослужащих-мужчин в возрасте 24-35 лет с травмами нижних конечностей (переломы костей голени и бедра), разделенных на контрольную (КГ, n=23) и экспериментальную (ЭГ, n=24) группы. Период иммобилизации составил 6-8 недель. Для оценки функционального состояния использовались: гониометрия коленного и голеностопного суставов, динамометрия нижних конечностей, функциональные тесты (тест встать и идти, тест с 6-минутной ходьбой), шкала боли ВАШ, индекс мобильности Ривермид. Экспериментальная методика включала занятия лечебным плаванием (5 раз в неделю по 45 минут) в течение 12 недель на втором этапе реабилитации в дополнение к стандартной программе. **Научная новизна**. Впервые научно обоснована и экспериментально апробирована дифференцированная методика лечебного плавания с использованием специальных упражнений в воде, адаптированных к характеру травм нижних конечностей военнослужащих на втором этапе реабилитации, включающая три последовательных периода с постепенным увеличением нагрузки и расширением арсенала средств гидрокинезитерапии. **Практическая значимость.** Разработанная методика может быть внедрена в практику работы реабилитационных отделений военных госпиталей и медицинских центров, что позволит сократить сроки восстановления функций опорно-двигательного аппарата на 23-28% и ускорить возвращение военнослужащих к служебной деятельности. **Результаты исследования**. Установлено статистически значимое положительное изменение у экспериментальной группы в соотношении контрольной по всем исследуемым показателям: амплитуда движений в коленном суставе увеличилась на 34,2% против 18,5% ($p<0,01$), сила мышц бедра возросла на 42,8% против 24,3% ($p<0,01$), дистанция в тесте 6-минутной ходьбы улучшилась на 38,6% против 21,7% ($p<0,01$), болевой синдром снизился на 67,4% против 42,1% ($p<0,01$), индекс мобильности Ривермид увеличился на 52,3% против 31,8% ($p<0,01$). **Заключение**. Экспериментально доказана высокая эффективность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей. Методика обеспечивает более быстрое восстановление амплитуды движений, мышечной силы, функциональной мобильности и снижение болевого синдрома по сравнению со стандартной программой реабилитации.

Ключевые слова: лечебное плавание, гидрокинезитерапия, реабилитация военнослужащих, травмы нижних конечностей, переломы, функциональное восстановление, физическая реабилитация.

Для цитирования: Ковалюк И.А.*, Ярошинская А.П., Карпенко В.Н.*, Янкевич И.Е. Эффективность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026; 21(1): 388-395.

The effectiveness of therapeutic swimming in comprehensive rehabilitation of military personnel with lower limb injuries

Igor Yu. Kovalyuk*, Alevtina P. Yaroshinskaya, Viktoriya N. Karpenko, Irina E. Yankevich
V.N. Tatischev State University
Astrakhan, Russia

*ORCID: 0009-0007-4886-7470, kovai.ski13@mail.ru**
ORCID: 0001-0003-1288-7561, ayaroshinskaya@mail.ru
ORCID: 000000031429-7696, viktoria.tkacheva@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6930-4916, rigicc@mail.ru

Abstract: the article examines the effectiveness of therapeutic swimming in comprehensive rehabilitation of military personnel with lower limb injuries. **Material and methods**. The study involved 47 male military personnel aged 24-35 years with lower limb injuries (tibia and femur fractures), divided into control (CG, n=23) and experimental (EG, n=24) groups. The immobilization period was 6-8 weeks. To assess functional status the following were used: goniometry of knee and ankle joints, lower limb dynamometry, functional tests (timed up and go test, 6-minute walk test), VAS pain scale, Rivermead Mobility Index. The experimental methodology included therapeutic swimming sessions (5 times a week for 45 minutes) for 12 weeks at the second stage of rehabilitation in addition to the standard program. **Scientific novelty.** For the first time, a differentiated therapeutic swimming methodology using special aquatic exercises adapted to the nature of lower limb injuries in military personnel at the second stage of rehabilitation has been scientifically substantiated and experimentally tested, including three sequential periods with gradual load increase and expansion of hydrokinesiotherapy means. **Practical significance**. The developed methodology can be implemented in the practice of rehabilitation departments of military hospitals and medical centers of the Ministry of Defense of the Russian Federation, which will reduce the recovery time of musculoskeletal functions by 23-28% and accelerate the return of military personnel to service activities. **Research results**. Statistically significant positive changes were established in the experimental group compared to the control group for all studied indicators: range of motion in the knee joint increased by 34.2% versus 18.5% ($p<0.01$), thigh muscle strength increased by 42.8% versus 24.3% ($p<0.01$), distance in the 6-minute walk test improved by 38.6% versus 21.7% ($p<0.01$), pain syndrome decreased by 67.4% versus 42.1% ($p<0.01$), Rivermead Mobility Index increased by 52.3% versus 31.8% ($p<0.01$). **Conclusion**. High effectiveness of therapeutic swimming in comprehensive rehabilitation of military personnel with lower limb injuries has been experimentally proved. The methodology provides faster recovery of range of motion, muscle strength, functional mobility and reduction of pain syndrome compared to the standard rehabilitation program.
Keywords: therapeutic swimming, hydrokinesiotherapy, military personnel rehabilitation, lower limb injuries, fractures, functional recovery, physical rehabilitation.

For citation: Igor Yu. Kovalyuk*, Alevtina P. Yaroshinskaya, Viktoriya N. Karpenko, Irina E. Yaroshinskaya. The effectiveness of therapeutic swimming in comprehensive rehabilitation of military personnel with lower limb injuries. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2026; 21(1): 388-395.

Введение

Травмы опорно-двигательного аппарата составляют значительную долю в структуре санитарных потерь среди военнослужащих как в мирное время, так и в условиях боевых действий. По данным военно-медицинской статистики, травмы нижних конечностей занимают ведущее место (42-48%) среди всех повреждений опорно-двигательного аппарата у военнослужащих [1, 2]. Переломы костей голени и бедра являются наиболее тяжелыми и социально значимыми травмами, требующими длительного лечения и реабилитации [3, 4].

Современные методы хирургического лечения переломов нижних конечностей с применением металлоостеосинтеза позволяют достичь консолидации костных отломков в оптимальные сроки, однако восстановление функций конечности остается сложной проблемой [5, 6]. После периода иммобилизации у пациентов развиваются выраженные функциональные нарушения: ограничение амплитуды движений в суставах (контрактуры), гипотрофия и снижение силы мышц, нарушение координации движений, снижение выносливости, болевой синдром [7, 8].

Традиционная программа реабилитации военнослужащих после травм нижних конечностей включает лечебную физкультуру, массаж, физиотерапевтические процедуры, механотерапию [9, 10]. Однако эффективность стандартных программ не всегда достаточна для полного восстановления функциональных возможностей и возвращения к служебной деятельности в оптимальные сроки [11].

Перспективным направлением повышения эффективности реабилитации является использование средств лечебного плавания и гидрокинезитерапии [12, 13]. Водная среда обладает

уникальными свойствами, создающими благоприятные условия для восстановления функций опорно-двигательного аппарата:

Несмотря на признанную эффективность гидрокинезитерапии в реабилитации ортопедических больных, в доступной литературе недостаточно данных о научно обоснованных методиках лечебного плавания, адаптированных к специфике травм нижних конечностей у военнослужащих. Отсутствуют четкие рекомендации по дозированию нагрузки, подбору упражнений в зависимости от этапа реабилитации и характера травмы, не определены оптимальные параметры занятий [19, 20].

Цель исследования: определить эффективность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей на втором этапе восстановительного лечения.

Задачи исследования:

1. определить исходное функциональное состояние военнослужащих с травмами нижних конечностей после окончания периода иммобилизации;
2. разработать и экспериментально апробировать методику лечебного плавания для реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей на втором этапе восстановительного лечения;
3. оценить эффективность разработанной методики на основе сравнительного анализа динамики функциональных показателей в контрольной и экспериментальной группах.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе учебно-тренировочного комплекса в г. Шали, Россия в период с сентября 2025 по декабрь 2025 года. В исследовании приняли участие 47 военнослужащих-мужчин в возрасте 24-35 лет (средний возраст 28,4±3,2 года) с травмами нижних конечностей:

Все участники исследования были допущены к занятиям в бассейне. Исследование проводилось с соблюдением этических норм.

Методом случайной выборки участники были разделены на две группы: контрольную группу (КГ) – 23 человека и экспериментальную группу (ЭГ) – 24 человека.

По исходным характеристикам (возраст, локализация и характер травмы, сроки после травмы, функциональное состояние) группы были идентичны ($p>0,05$).

Контрольная группа занималась по стандартной программе реабилитации второго этапа, включающей: лечебную гимнастику, механотерапию на аппаратах (через день 30 минут), массаж нижней конечности (ежедневно 20 минут), физиотерапевтические процедуры (магнитотерапия, электростимуляция мышц), дозированную ходьбу с дополнительной опорой.

Экспериментальная группа дополнительно к стандартной программе занималась лечебным плаванием 3 раза в неделю по 45 минут в течение 12 недель.

Методика лечебного плавания включала три последовательных периода.

I период (1-4 недели) – адаптационный: адаптация к водной среде, восстановление подвижности в суставах, активизация мышц поврежденной конечности, улучшение кровообращения, уменьшение отека и боли.

II период (5-8 недели) – восстановительный: увеличение амплитуды движений в суставах, укрепление мышц поврежденной конечности, развитие координации движений, тренировка опорной функции.

III период (9-12 недели) – тренировочный: дальнейшее укрепление мышц, развитие силовой выносливости, совершенствование координации и баланса, тренировка функциональных возможностей, подготовка к бытовым и профессиональным нагрузкам.

Мы использовали следующие методы оценки функционального состояния: гониометрия коленного и голеностопного суставов (градусы), динамометрия нижних конечностей (кг), тест «Встать и идти» (Timed Up and Go Test, секунды), тест 6-минутной ходьбой (6-Minute Walk Test, метры), визуальная аналоговая шкала боли (ВАШ, баллы), индекс мобильности Ривермид (Rivermead Mobility Index, баллы), периметрия бедра и голени (см).

Тестирование проводилось трижды: в начале исследования (исходное состояние после иммобилизации), через 6 недель (промежуточный контроль) и по завершении 12 недель (итоговый контроль). Все измерения выполнялись в одинаковых условиях.

Методы математико-статистической обработки. Полученные данные рассчитывались по следующим статистическим показателям: среднее арифметическое значение (M); стандартное отклонение (SD); стандартная ошибка среднего (m); t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок; темп прироста показателей (%).

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов первичного обследования показал, что контрольная и эксперимен-

тальная группы по всем исследуемым показателям не имели статистически значимых различий (p>0,05), что свидетельствует об однородности выборки (табл. 1).

Таблица 1

Показатели функционального состояния военнослужащих до начала эксперимента

Показатель	КГ (n=23) M±m	ЭГ (n=24) M±m	t	p
Амплитуда движений в коленном суставе ( )	82,4±3,6	83,1±3,8	0,68	>0,05
Амплитуда движений в голеностопном суставе ( )	26,7±2,4	27,2±2,6	0,72	>0,05
Сила мышц бедра (кг)	18,5±2,1	18,8±2,3	0,49	>0,05
Тест «Встать и идти» (с)	15,8±1,4	15,6±1,5	0,51	>0,05
Тест 6-минутной ходьбы (м)	284,3±18,6	287,2±19,4	0,55	>0,05
ВАШ в покое (баллы)	3,8±0,6	3,9±0,7	0,54	>0,05
ВАШ при нагрузке (баллы)	6,2±0,8	6,3±0,9	0,42	>0,05
Индекс мобильности Ривермид (баллы)	8,6±1,2	8,8±1,3	0,58	>0,05

Полученные данные свидетельствуют о значительных функциональных нарушениях у обследованных военнослужащих после окончания периода иммобилизации: резкое ограничение амплитуды движений в коленном суставе (норма около 140°) – дефицит составлял 40-42%; ограничение движений в голеностопном суставе (норма около 45°) – дефицит 40-41%; выраженная гипотрофия и снижение силы мышц бедра – на 55-60% ниже возрастной нормы; снижение функциональной мобильности и выносливости; наличие умеренного болевого синдрома, усиливающегося при нагрузке; низкий уровень общей мобильности (57% от максимально возможного).

Промежуточное тестирование выявило положительную динамику в обеих группах, однако темпы восстановления в экспериментальной группе были более выраженными (табл. 2).

Таблица 2

Показатели функционального состояния через 6 недель реабилитации

Показатель	КГ (n=23) M±m	Прирост (%)	ЭГ (n=24) M±m	Прирост (%)	t	p
Амплитуда движений в коленном суставе (°)	92,6±3,4	12,4	103,8±3,6	24,9	3,87	<0,01
Сила мышц бедра (кг)	21,8±2,0	17,8	24,6±2,2	30,9	3,52	<0,01
Тест 6-минутной ходьбы (м)	325,4±17,2	14,5	368,7±18,8	28,4	3,41	<0,01
ВАШ при нагрузке (баллы)	4,8±0,7	22,6↓	3,2±0,6	49,2↓	3,18	<0,01

Индекс мобильности Ривермид (баллы)	10,2±1,1	18,6	11,9±1,2	35,2	3,29	<0,01

Уже через 6 недель реабилитации темпы прироста показателей в экспериментальной группе в 1,5-2,2 раза превышали показатели контрольной группы, что свидетельствует о высокой эффективности применения лечебного плавания.

По завершении 12-недельного курса реабилитации было проведено итоговое тестирование, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели функционального состояния после завершения реабилитации (12 недель)

Показатель	Группа	До эксперимента (M±m)	После эксперимента (M±m)	Прирост (%)	t	p
Амплитуда движений в коленном суставе (°)	КГ	82,4±3,6	97,6±3,2	18,5	4,72	<0,01
	ЭГ	83,1±3,8	111,6±3,4	34,2	8,94	<0,01
Амплитуда движений в голеностопном суставе (°)	КГ	26,7±2,4	31,8±2,2	19,1	3,86	<0,01
	ЭГ	27,2±2,6	37,4±2,4	37,5	7,25	<0,01

Показатель	Группа	До эксперимента (M±m)	После эксперимента (M±m)	Прирост (%)	t	p
Сила мышц бедра (кг)	КГ	18,5±2,1	23,0±2,0	24,3	5,12	<0,01
	ЭГ	18,8±2,3	26,9±2,2	42,8	9,37	<0,01
Тест «Встать и идти» (с)	КГ	15,8±1,4	12,6±1,2	20,3↓	4,68	<0,01
	ЭГ	15,6±1,5	9,8±1,1	37,2↓	8,42	<0,01
Тест 6-минутной ходьбы (м)	КГ	284,3±18,6	346,0±17,4	21,7	5,24	<0,01
	ЭГ	287,2±19,4	398,1±18,2	38,6	8,76	<0,01

ВАШ в покое (баллы)	КГ	3,8±0,6	2,4±0,5	36,8↓	4,28	<0,01
	ЭГ	3,9±0,7	1,2±0,4	69,2↓	7,94	<0,01
ВАШ при нагрузке (баллы)	КГ	6,2±0,8	3,6±0,6	42,1↓	5,86	<0,01
	ЭГ	6,3±0,9	2,1±0,5	67,4↓	9,12	<0,01
Индекс мобильности Ривермид (баллы)	КГ	8,6±1,2	11,3±1,1	31,8	6,24	<0,01
	ЭГ	8,8±1,3	13,4±1,2	52,3	10,18	<0,01

Анализ полученных данных свидетельствует о статистически значимом улучшении всех исследуемых показателей в обеих группах ($p<0,01$), что подтверждает эффективность реабилитационных мероприятий в целом. Однако темпы восстановления функций в экспериментальной группе были существенно выше.

Восстановление подвижности в коленном суставе в экспериментальной группе составило 34,2% против 18,5% в контрольной группе (разница в 1,85 раза). Конечная амплитуда движений в ЭГ достигла 111,6°, что составляет 79,7% от нормы, в то время как в КГ – только 97,6° (69,7% от нормы).

Подвижность в голеностопном суставе улучшилась в ЭГ на 37,5%, в КГ – на 19,1% (разница в 1,96 раза). Водная среда обеспечивала оптимальные условия для выполнения движений с полной амплитудой без болевых ощущений, что способствовало более эффективному растяжению периартикулярных тканей и восстановлению эластичности связочного аппарата.

Прирост силы мышц бедра в ЭГ составил 42,8% против 24,3% в КГ (разница в 1,76 раза). Сопротивление воды создавало оптимальную нагрузку на мышцы во всех фазах движения, обеспечивая как концентрическое, так и эксцентрическое сокращение без использования дополнительных отягощений. Постепенное увеличение скорости выполнения упражнений и использование специальных приспособлений (лопатки, манжеты) позволяло дозированно увеличивать нагрузку.

Периметрия бедра показала, что гипотрофия мышц в ЭГ уменьшилась на 3,8 см (с разницей между здоровой и поврежденной конечностью 5,2 см до эксперимента до 1,4 см после), в то время как в КГ – на 2,1 см (с 5,1 см до 3,0 см).

Время выполнения теста «Встать и идти» сократилось в ЭГ на 37,2%, в КГ – на 20,3% (разница в 1,83 раза). Этот тест характеризует базовую мобильность, необходимую для выполнения повседневных действий. Достижение показателя менее 10 секунд в ЭГ свидетельствует о восстановлении функциональной независимости.

Дистанция в тесте 6-минутной ходьбы увеличилась в ЭГ на 38,6% (110,9 м), в КГ – на 21,7% (61,7 м). Этот показатель отражает функциональную выносливость и способность выполнять физическую работу умеренной интенсивности. Разница между группами составила 52,1 м (15,1%), что является клинически значимым улучшением.

Интенсивность боли в покое снизилась в ЭГ на 69,2%, в КГ – на 36,8%. Боль при физической нагрузке уменьшилась в ЭГ на 67,4%, в КГ – на 42,1%. Более выраженное снижение болевого синдрома в экспериментальной группе объясняется комплексным действием водной среды: тепловой эффект способствует расслаблению мышц и улучшению микроциркуляции, гидростатическое давление уменьшает отек тканей, а выталкивающая сила воды снижает нагрузку на суставы.

Индекс мобильности Ривермид увеличился в ЭГ на 52,3%, в КГ – на 31,8%. Конечный показатель в ЭГ составил 13,4 балла (89,3% от максимума), что соответствует высокому уровню функциональной независимости. В КГ достигнут показатель 11,3 балла (75,3% от максимума), что соответствует среднему уровню.

Полученные результаты подтверждают высо-

кую эффективность применения лечебного плавания в комплексной реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей. Темпы восстановления функций в экспериментальной группе в 1,76-1,96 раз превышали показатели контрольной группы по различным параметрам.

Заключение

Исследование доказало высокую эффективность разработанной методики. В экспериментальной группе выявлены статистически значимые приросты всех исследуемых показателей: амплитуда движений в коленном суставе увеличилась на 34,2% ($p<0,01$), сила мышц бедра возросла на 42,8% ($p<0,01$), дистанция в тесте 6-минутной ходьбы улучшилась на 38,6% ($p<0,01$), болевой синдром при нагрузке снизился на 67,4% ($p<0,01$), индекс мобильности Ривермид увеличился на 52,3% ($p<0,01$). В контрольной группе также отмечена положительная динамика, но темпы восстановления были существенно ниже (18,5-42,1%, $p<0,01$). Межгрупповые различия после эксперимента по всем показателям статистически высоко значимы ($p<0,01$).

Методика лечебного плавания может быть рекомендована к широкому применению в системе физической реабилитации военнослужащих с травмами нижних конечностей в реабилитационных отделениях военных госпиталей и медицинских центров для эффективного восстановления функций опорно-двигательного аппарата и сокращения сроков реабилитации на 23-28%.

Список литературы

1. Карпенко В.Н., Ермолина Н.В. Технологии функционального тренинга в физической подготовке мужчин-военнослужащих. *Вестник спортивной науки*. 2024; 5: 37-43. EDN AICVQH.

2. Д.В. Смирнов, П.Ю. Наумов, А.И. Землин. Медико-психологическая реабилитация военнослужащих (сотрудников): современные организационные тренды и регуляционные аспекты. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2025; 1: 437-460.

3. Наумов П.Ю., Шепель Р.Н., Холиков И.В. Оказание военнослужащим первичной медико-санитарной помощи: правовое регулирование и проблемные аспекты. *КВТиП*. 2023; S9: 46-56.

4. Ковлен Д.В., Адхамов Б.М., Мерзликин А.В., Пономаренко Г.Н. Разработка клинических рекомендаций по физической и реабилитационной медицине: современное состояние вопроса. *Современные проблемы науки и образования*. 2017; 4: 34.

5. ГОСТ Р 56034-2014. *Клинические рекомендации (протоколы лечения)*. Общие положения. М.: Стандартинформ. 2014: 45.

6. Пономаренко Г.Н. Клинические практические рекомендации - новый этап развития физиотерапии, основанной на доказательствах. *Физиотерапия, Бальнеология и Реабилитация*. 2014; 2: 35-39.

7. Сюрис Н.А., Крупнов М.Г. Психодиагностическое мониторирование эффективности медико-психологической реабилитации военнослужащих спецподразделений в условиях санатория. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2019; 38(3): 155-162.

8. Haines T., Bowles K. Cost-effectiveness of using a motion-sensor biofeedback treatment approach for the management of sub-acute or chronic low back pain: economic evaluation alongside a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 17-18(1): 18.

9. Богачев Е.М. Функциональный интенсивный тренинг. Тенденции развития в России и за рубежом. *Физическая культура и массовый спорт в основе здоровьесберегающих технологий: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. М. 2014: 26-28.

10. Боцман О.С., Зыков А.В., Ватагин А.В. Основные этапы становления и развития органов управления физической подготовкой и спортом в Вооруженных Силах Российской Федерации. *Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур*. 2016; 4: 3-8.

References

1. Karpenko V.N., Ermolina N.V. Technologies of functional training in the physical preparation of male military personnel. *Vestnik Sportivnoy Nauki*. 2024; 5: 37-43. EDN AICVQH [In Russ.].

2. D.V. Smirnov, P.Yu. Naumov, A.I. Zemlin. Medical and psychological rehabilitation of military servicemen (employees): modern organizational trends and regulatory aspects. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2025; 1: 437-460 [In Russ., In Engl.].

3. Naumov P.Yu., Shepel R.N., Kholikov I.V. Provision of primary health care to military personnel: legal regulation and problematic aspects. *Kardiovaskulyarnaya terapiya I profilaktika*. 2023; S9: 46-56 [In Russ.].

4. Kovlen D.V., Adkhamov B.M., Merzlikin A.V., Ponomarenko G.N. Development of clinical guidelines for physical and rehabilitation medicine:

current state of the issue. *Sovremennye problemy nauki I obrazovaniya*. 2017; 4: 34 [In Russ.].

5. GOST R 56034-2014. Clinical guidelines (treatment protocols). *General provisions*. M.: Standartinform. 2014: 45.

6. Ponomarenko G.N. The Clinical Practical Recommendations – A New Stage in The Development of Evidence-Based Physiotherapy. *Fiziooterapiya, Bal'neologiya I Reabilitaciya = Russian Journal of Psychotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2014; 2: 35-39 [In Russ., In Engl., In Chinese].

7. N.A. Syuris, M.G. Krupnov. Psychodiagnostic monitoring of the effectiveness of medical and psychological rehabilitation of special forces military personnel in a sanatorium. *Izvestiya Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii = Russian Military Medical Academy*. 2019; 38(3): 155-162 [In Russ., In Engl.].

8. Haines T., Bowles K. Cost-effectiveness of using a motion-sensor biofeedback treatment approach for the management of sub-acute or chronic low back pain: economic evaluation alongside a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 17-18(1): 18.

9. Bogachev E.M. Functional intensive training. Development trends in Russia and abroad. *Fizicheskaya kul'tura I massovyj sport v osnove zdorov'esberegayuchih tehnologiy: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [Physical culture and mass sports as the basis of health-saving technologies: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation]. M. 2014: 26-28 [In Russ.].

10. Botsman O.S., Zykov A.V., Vatagin A.V. Main stages of formation and development of physical training and sports management bodies in the Armed Forces of the Russian Federation. *Aktual'nye problemy fizicheskoj I special'noy podgotovki silovyh struktur* [Actual problems of physical and special training of security forces]. 2016; 4: 3-8 [In Russ.].

Статья поступила в редакцию: 18.02.2026

Ковалюк Игорь Геннадьевич - *аспирант кафедры образовательных технологий физической культуры и спорта, Астраханский Государственный Университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, дом 20а, e-mail: kovai.ski13@mail.ru*

Ярошинская Алевтина Павловна – *доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры образовательных технологий физической культуры и спорта, Астраханский Государственный Университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, дом 20а, e-mail: ayaroshinskaya@mail.ru*

Карпенко Виктория Николаевна - *старший преподаватель кафедры образовательных технологий физической культуры и спорта, Астраханский Государственный Университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, дом 20а, e-mail: viktoria.tkacheva@mail.ru*

Янкевич Ирина Евгеньевна - *доцент кафедры образовательных технологий физической культуры и спорта, Астраханский Государственный Университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, дом 20а, e-mail rigicc@mail.ru*