

Исследовательская статья

УДК 615.8

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-258-157-170

Ирина Николаевна Бакай¹,
Оксана Николаевна Воробьев²,
Анастасия Викторовна Морозова³,
Александр Владимирович Корнев⁴,
Алена Александровна Тарасова⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Российский государственный социальный университет,
Москва, Россия

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ВСЛЕДСТВИЕ МИННО-ВЗРЫВНОЙ ТРАВМЫ

Аннотация. Актуальность исследования данной проблемы обусловлена ростом числа пациентов, подвергшихся ампутации нижней конечности на различных уровнях вследствие минно-взрывной травмы. Ампутация конечности чаще всего возникает в результате мгновенных, необратимых изменений, вызванных применением высоко-энергетического оружия. В статье представлены основные задачи и средства адаптивной физической культуры для людей после ампутации нижней конечности вследствие минно-взрывной травмы. Ведущими методами исследования данной проблемы являлись функциональные методы диагностики: соматометрия (измерение обхвата культи), измерение силы мышц с помощью механического тонометра, измерение твердости мышц с помощью дюрометра Шора. В статье выявлены особенности реабилитации для людей с ампутацией нижней конечности после минно-взрывной травмы, раскрыто содержание модифицированной методики адаптивной физической культуры с учетом индивидуальных особенностей, доказана эффективность предложенной методики. Было установлено достоверное повышение исследуемых показателей. Представленные в статье материалы позволяют повысить эффективность процесса реабилитации и достигнуть запланированного результата с учетом индивидуальных особенностей лиц после ампутации нижней конечности вследствие минно-взрывной травмы.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура, ампутация нижней конечности, минно-взрывная травма, физическая реабилитация

Research article

UDC 615.8

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-258-157-170

Irina Nikolaevna Bakay¹,
Oksana Nikolaevna Vorobyova²,
Anastasia Viktorovna Morozova³,
Alexander Vladimirovich Kornev⁴,
Alena Alexandrovna Tarasova⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Russian State Social University,
Moscow, Russia

ADAPTIVE PHYSICAL EDUCATION FOR PEOPLE AFTER AMPUTATION OF THE LOWER LIMB DUE TO A MINE EXPLOSION INJURY

Abstract. The relevance of the study of this problem is due to the growing number of patients who have undergone amputation of the lower limb at various levels due to mine-blast trauma. Amputation of a limb most often occurs as a result of instant, irreversible changes caused by the use of high-energy weapons. The main tasks and means of adaptive physical culture for people after amputation of the lower extremities due to a mine explosion injury are presented. The leading methods of investigating this problem were functional diagnostic methods: somatometry (measurement of stump girth), measurement of muscle strength using a mechanical tonometer, measurement of muscle hardness using a Shore durometer. The article reveals the features of rehabilitation for people with lower limb amputation after a mine-explosion injury, reveals the content of a modified method of adaptive physical culture, taking into account individual characteristics, and proves the effectiveness of the proposed method. A significant increase in the studied indicators was found. The materials presented in the article make it possible to increase the effectiveness of the rehabilitation process and achieve the planned result, taking into account the individual characteristics of individuals after amputation of the lower limb due to a mine explosion injury.

Keywords: adaptive physical education, amputation of the lower limb, mine explosion injury, physical rehabilitation

Введение

Босстановление вследствие военной травмы является актуальной проблемой современности. Пострадавшие от минно-взрывных ранений сталкиваются с повреждениями нижних конечностей, которые прямо или в результате осложнений могут привести к ампутации отдельных сегментов конечности. После потери конечности может возникнуть целый ряд осложнений, которые в дальнейшем будут влиять на качество жизни и процесс восстановления человека. Ампутация при минно-взрывной травме характеризуется не только механическими повреждениями тканей, но и острым

воздействием взрывной волны, что увеличивает последствия для организма, усиливая сложность восстановления и адаптации [7].

Одним из наиболее серьезных осложнений после ампутации нижней конечности является риск развития инфекций. Частыми осложнениями также являются фантомные боли [1; 3; 4].

Важно принимать во внимание боли в спине, наличие осколков, ожогов и другие специфические последствия таких травм. В связи с этим рекомендации по реабилитации могут значительно отличаться от классических подходов [5; 6].

В данной статье будут представлены особенности адаптивной физической культуры, используемые в комплексной реабилитации участников специальной военной операции (СВО), которая реализовывалась в рамках пилотного проекта союза «Кибатлетика» совместно с Российским государственным социальным университетом (РГСУ) — «С кибатлетикой строим будущее».

Участниками проекта являлись военнослужащие и гражданские лица, получившие увечья и травмы в зоне проведения СВО, пользующиеся протезами. В программу проекта входили: адаптивная физическая культура, занятия адаптивным плаванием, школа ходьбы, занятия на тренажерах кибатлетики. Продолжительность курса реабилитации составляла 14 календарных дней.

Методы исследования

В ходе реализации занятий по адаптивной физической культуре были использованы следующие методы:

- *анализ научно-методической литературы*. Были собраны и изучены публикации, касающиеся исследуемой проблемы;
- *анализ медицинских карт участников* — проводился для оценки сопутствующих заболеваний. Это позволило выявить потенциальные риски обострений или рецидивов и избежать их, что обеспечило бы безопасное и непрерывное проведение реабилитационных мероприятий;
- *педагогическое наблюдение* — велось за группой занимающихся, принимающих участие в исследовании на протяжении всего курса восстановительных мероприятий. Внимание уделялось правильной технике выполнения упражнений, самочувствию, появлению признаков утомления. При построении методики занятий адаптивной физической культурой учитывались противопоказания: острый период или прогрессирование заболевания, нарастание сердечно-сосудистой недостаточности, риск кровотечения, наличие тромбоэмболии, злокачественные онкозаболевания, выраженный лейкоцитоз, наличие крупных осколков;
- *соматометрия (измерение обхвата культи)*. Данный замер необходим для фиксации процесса изменения объема культи. Сантиметровой лентой производилось измерение в среднем отделе культи;

— измерение силы мышц с помощью механического тонометра. Данным способом измерялась сила мышц нижней конечности. В манжету тонометра нагонялся воздух до тех пор, пока показатель на манометре не будет равен 20 мм рт.ст. После этого наполненная манжета располагалась под культий, участник принимал верную исходную позицию, далее оказывал давление культий. Фиксировался максимальный результат, достигаемый стрелкой манометра. В нашем исследовании оценивалась сила мышц бедра;

— измерение твердости мышц с помощью дюрометра Шора. Дюрометр — специальный прибор, оценивающий твердость материала в условных единицах в соответствии с методом вдавливания, созданным Альбертом Шором. В нашем исследовании данным способом измерялась твердость мышц бедра (двуглавая, четырехглавая мышцы) и ягодиц (большая ягодичная) для участников с ампутацией нижней конечности на уровне голени. Дюрометр Шора, типично используемый для измерения твердости материалов, был адаптирован для биомедицинских применений. В частности, дюрометр Шора применяется для измерения сопротивления мягких тканей к деформации, что позволяет объективно оценивать состояние мышц. Дюрометр Шора измеряет твердость путем вдавливания индентора в материал (или ткань) под определенным усилием (гантель — 2 кг). Измеряемая величина определяется по глубине проникновения индентора, что связано с сопротивлением материала к вдавливанию. Чем выше сопротивление, тем больше значение твердости [2];

— методы математической статистики — проводились для обработки результатов исследования. В работе использовались: среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, *t*-критерий Стьюдента (*t*).

Результаты исследования

Исследование проходило в период с июня 2023 года по апрель 2024 года на базе центра социальной геронтологии «Чайковский» (Клинский район, Московская область).

Для решения поставленных задач и достижения цели изучалось влияние занятий адаптивной физической культурой на мужчин 25–45 лет с ампутацией нижней конечности на уровне голени после минно-взрывной травмы (МВТ). Все участники получили травму в зоне проведения СВО. В данном исследовании участвовало 12 мужчин среднего возраста с ампутацией голени после МВТ, которые составили одну группу — экспериментальную. Они были выбраны случайным образом по 4 человека с трех смен, которые участвовали в реабилитации. Участники в течение двух недель проходили реабилитацию в рамках проекта, в который входил блок занятий адаптивной физической культурой (АФК).

До начала первого занятия был проведен инструктаж по технике безопасности. Занятия проводились в зале с мягким покрытием на отдельных ковриках

без протеза и лайнера. Все участники в начале курса занятий прошли мониторинг, состоящий из функциональных тестов. Для каждого из 12 мужчин было проведено 5 групповых занятий АФК длительностью 45 минут.

Каждое занятие включало в себя три части: вводная, основная и заключительная. Вводная часть — подготовка к основной нагрузке, разминка. В основную часть были включены упражнения, которые решают поставленные задачи. Они были нацелены на укрепление мышц сохранившей конечности и культи, и улучшение координации. В заключительную часть вошли упражнения на расслабление, растяжку.

Упражнения выполнялись с постепенным увеличением сложности, с переходом от простых к более сложным, как в рамках одного занятия, так и относительно других. Например, на начальных этапах использовались простые упражнения без инвентаря, далее — с минимальным оборудованием (рис. 1), например легкими эластичными лентами или небольшими утяжелятелями.



Рис. 1. Пример упражнения с инвентарем:
подъем культи в и. п. лежа на животе

Постепенно, по мере укрепления мышц и улучшения координации, в методику вводились более сложные упражнения, требующие использования инвентаря с более высоким уровнем сопротивления, натяжения, веса. Более подробное описание цикла занятий АФК и пример инвентаря, который использовался, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Цикл занятий адаптивной физической культурой

Средства ЛФК	Комплекс ЛФК	Инвентарь
1 — общеукрепляющие упражнения без использования инвентаря	ЛФК № 1	<i>1-й уровень сложности</i> • валик (XS);
2 — упражнения, укрепляющие мышцы культи и кора, с инвентарем 1-го уровня сложности	ЛФК № 2	• лента с небольшим натяжением; • гимнастическая палка; • массажный мяч

Средства ЛФК	Комплекс ЛФК	Инвентарь
3 — упражнения с упором на культи, сохранную ногу и баланс использованием инвентаря (1-го и 2-го уровня сложности)	ЛФК № 3	2-й уровень сложности • валик (S); • лента со средним натяжением; • фитбол; • балансировочная платформа; • гимнастический блок
4 — упражнения с упором на мышцы ног и координацию с инвентарем (2-го уровня сложности)	ЛФК № 4	3-й уровень сложности • лента с тяжелым натяжением; • кольцевая резинка; • волейбольный мяч
5 — упражнения с упором на мышцы ног с использованием инвентаря (3-го уровня сложности)	ЛФК № 5	

После ампутации на уровне голени важно активно включать упражнения, направленные на укрепление вышележащих сегментов культи, чтобы обеспечить оптимальную поддержку и функциональность оставшихся мышц и суставов (табл. 2).

Таблица 2

Общий план занятий адаптивной физической культурой

Частные задачи	Средства
Общеразвивающий блок (профилактика заболеваний, общее укрепление функциональных систем)	
Активизация деятельности сердечно-сосудистой системы	Упражнения с различным инвентарем — валиком, мячом, гимнастической палкой, эластичной лентой, эспандером, кольцевой фитнес-резинкой, фитболом, гимнастическим кубиком (блоком для йоги), балансировочной платформой
Укрепление мышц кора	
Укрепление мышц спины	
Улучшение деятельности иммунной системы	
Активизация деятельности дыхательной системы	Дыхательные упражнения (статические, динамические), диафрагмальное дыхание
Специальный блок (коррекция, реабилитация)	
Укрепление мышц культи и вышерасположенных сегментов конечности	Упражнения на мышцы бедра, ягодиц и голени — надавливания, отведение и приведение без сопротивления и с сопротивлением, изометрическое напряжение мышц, подъем культи без инвентаря и с весом
Профилактика контрактур	Лечение положением без инвентаря или с инвентарем (валик, груз 3–4 кг)

Частные задачи	Средства
Развитие функциональности сохранной конечности	Упражнения на улучшение подвижности конечности (тазобедренный, коленный и голеностопный суставы), упражнения на расслабление
Развитие силы мышц сохранной конечности	Упражнения на мышцы нижней конечности
Устранение мышечного дисбаланса	Упражнения на все группы мышц
Профилактика искривлений позвоночника	Упражнения на коррекцию осанки (укрепление и растяжение мышц спины, а также мышц-антагонистов — живота и груди)
Развитие координации	Упражнения на балансировочной платформе, фитболах, с закрытыми глазами, упражнения с разноименными движениями, диагональные движения

Основные исходные положения: лежа на спине и на животе — обеспечивают хорошую опору и позволяют эффективно работать с мышцами и суставами. Исходное положение сидя на полу используется для разминки и для упражнений на координацию. Переход в коленно-кистевое или коленно-локтевое положение (на четвереньках) рекомендуется тогда, когда пациент может уверенно удерживать равновесие без посторонней помощи; в этом положении совершенствуется навык удерживать равновесие и выполняются упражнения на укрепление мышц. Положение лежа на боку используется реже, так как многим пациентам трудно выполнять упражнения из-за недостаточной опоры и сложности техники.

Упражнения, включающие изометрическое напряжение, надавливание, отведение и приведение культи, сгибание и разгибание в коленном суставе играют важную роль в восстановлении мышечного тонуса и функциональной подвижности в области колена и таза, что важно для ходьбы. Помимо этого, были включены упражнения для укрепления мышц спины, живота и верхней конечности, для улучшения осанки и стабилизации корпуса, что, в свою очередь, уменьшает нагрузку на нижние конечности и предотвращает возможные боли и дискомфорт.

Также нужно было отдельно укреплять и разрабатывать сохранившую нижнюю конечность, так как нагрузка на нее увеличивается (см. рис. 2).

При выполнении упражнений важно делать упор на правильное дыхание: на напряжение — выдох, на расслабление — вдох; при статических упражнениях дыхание свободное; все упражнения нужно выполнять без задержки дыхания. Правильное дыхание способствует стабилизации сердечного ритма и артериального давления.

Для разнообразия тренировочного процесса и повышения его эффективности использовались различные вспомогательные средства: ленты с различной степенью



Рис. 2. Примеры упражнений для сохранной нижней конечности

натяжения (рис. 3), утяжелители, гимнастические палки и блоки для йоги, мячи и фитболы, валики. Эти инструменты позволяют создавать дополнительную нагрузку на мышцы, что способствует их более быстрому и равномерному развитию, а также помогают развивать координацию и равновесие. Иногда инвентарь служит для облегчения упражнений, например фитбол (диаметром 40–45 см) под живот для более устойчивого положения на четвереньках.



Рис. 3. Пример упражнения
с фитнес-лентой в и. п. лежа на спине

В методику также включались упражнения на растяжку всего тела, которые помогают поддерживать эластичность мышц и связок, предотвращая напряжение, спазмы мышц и возникновение травм.

Физические упражнения обязательно проводятся в сочетании с дыхательными упражнениями. Дыхательные упражнения помогают улучшить оксигенацию тканей, способствуют расслаблению и снятию мышечного напряжения, что важно для общего восстановления организма. Чередование физических нагрузок и дыхательных упражнений обеспечивает сбалансированный подход к тренировкам, предотвращая переутомление и перенапряжение.

Средства адаптивной физической культуры применялись в соответствии с клиническими и анатомо-функциональными особенностями усеченной конечности, двигательным статусом занимающегося.

При ампутации на уровне голени вследствие МВТ необходимо учитывать возможное наличие осколков в теле человека, переломов, изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы.

На занятиях учитывались следующие особенности при ампутации на уровне голени.

1. Разработка контрактуры в исходном положении лежа на спине — большой валик под голень, маленький — под бедро, груз — на колено или на нижнюю треть бедра. Расслаблять конечность 15–30 минут.

2. Разработка контрактуры в исходном положении лежа на животе — груз на дистальный отдел культи голени.

3. Упражнения сначала выполняли для сохранной ноги.

4. С целью уравновешивания веса с сохранной ногой применяли груз весом 3–4 кг.

5. Акцентные мышечные группы при ампутации на уровне голени:

— задняя поверхность: мышцы — разгибатели бедра и сгибатели коленного сустава — не перерезаны (полусухожильная, полуперепончатая, двуглавая мышца бедра), большая ягодичная;

— передняя группа мышц бедра (четырехглавая) — разгибает коленный сустав;

— отводящие (средняя ягодичная мышца, малая ягодичная, грушевидная, внутренняя, запирательная, близнецовые, мышца — напрягатель широкой фасции);

— приводящие мышцы (гребенчатая, короткая и длинная приводящие, большая приводящая, нежная).

Разработанная методика занятий АФК учитывала индивидуальные особенности каждого участника и специфику ампутации после МВТ (уровень ампутации, наличие осколков, рубцов, контрактур, старых травм). Поэтому работа в группе строилась по принципу индивидуального подхода и активности занимающихся. В начале каждого занятия был задан вопрос о самочувствии, произведен визуальный осмотр кожных покровов (на наличие сыпи, кровоточащих ран, натертостей), измерено давление.

Учитывались следующие общие рекомендации к занятиям АФК с учетом боевой травмы.

1. В зависимости от локализации осколков нужно быть осторожными с надавливаниями, активными движениями.

2. При гипертонической болезни во время упражнений применялась подушка (небольшой валик) под голову; выполнялись активные движения для мелких и средних мышечных групп; движения в крупных суставах — с неполной амплитудой; упражнения для туловища применялись только в виде поворота на правый бок и невысокого приподнимания таза; все движения выполнялись

без рывков и натуживания; акцент — на дыхание, дыхание — не задерживать.

3. При выраженном поясничном лордозе применялся валик под голову или под руки в и. п. лежа на спине, руки вверх.

4. При диастазе мышц не допускали натуживаний, задержек дыхания, акцент при выполнении упражнений — на правильное дыхание.

5. При болях в спине укрепление мышц живота, спины и растяжение мышц спины, ягодиц и задней поверхности бедра, акцент при выполнении упражнений — на фиксацию спины к полу (контроль таза).

6. При вывихах различных суставов — небольшая амплитуда движений.

7. При контрактуре: сгибательной — укрепление мышц квадрицепса, растяжение мышц задней поверхности бедра (с упором на икроножные мышцы, подколенные связки); при разгибательной — растяжение мышц квадрицепса, укрепление мышц задней поверхности бедра.

8. При потере чувствительности культи — выполнение упражнений, направленных на укрепление мышц культи и улучшение ее подвижности.

9. На занятиях АФК занимающиеся находились без протеза на индивидуальных ковриках (нужно предусмотреть проход к коврику (костыли, помощь, места съема протеза).

10. Занимающиеся были в удобной, комфортной, свободной одежде, не стесняющей движений и не вызывающей компрессию тканей.

11. При сахарном диабете: использовались экстракардиальные факторы кровообращения (работа скелетной мускулатуры, присасывающее действие грудной клетки, дыхательные движения диафрагмы), улучшение кровообращения в сохраненной ноге, визуальный контроль состояния кожи, физические нагрузки малой и средней интенсивности.

В ходе реабилитационного курса было проведено тестирование и анализ данных исследования. Влияние занятий АФК на показатели обхвата культи (см) в исследуемой группе представлены в таблице 3.

Таблица 3
Влияние занятий АФК на показатели обхвата культи

Уровень измерения	Начало исследования $\bar{X} \pm \sigma$	Конец исследования $\bar{X} \pm \sigma$	<i>P</i>
	<i>n</i> = 12	<i>n</i> = 12	
Средняя треть культи, см	30,94 ± 4,16	30,33 ± 3,64	> 0,05

В таблице 3 представлены средние значения показателя — обхват средней трети культи. Среднее значение уменьшилось, но это уменьшение не является статистически значимым, так как значение *P* больше 0,05. На основании этих данных можно предположить, что в долгосрочном периоде культи уже достаточно сформировалась, незначительные изменения за период реабилитации могут быть связаны с изменениями веса участников с лишним весом,

без физической активности до начала реабилитации; у некоторых участников без лишнего веса кулья могла не измениться или набрать мышечную массу.

Влияние занятий АФК на показатели силы мышц, измеряемые с помощью механического тонометра (в мм рт.ст.) в исследуемой группе, представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Влияние занятий АФК на показатели силы мышц,
измеряемые с помощью механического тонометра**

Показатель	Начало исследования $\bar{X} \pm \sigma$	Конец исследования $\bar{X} \pm \sigma$	P
	n = 12	n = 12	
Сила четырехглавой мышцы бедра (передняя часть бедра), в мм рт.ст	113,08 ± 28,43	126,25 ± 33,99	< 0,05
Сила двуглавой мышцы бедра (задняя часть бедра), в мм рт.ст.	69 ± 31,08	92 ± 31,13	< 0,05

По данным, средние значения силы четырехглавой и двуглавой мышц бедра до реабилитации значительно меньше, чем после реабилитации. Начальные значения силы мышц могли быть ниже из-за длительного периода бездействия, атрофии мышц или недостаточной физической активности до начала эксперимента. Улучшение силы мышц к концу эксперимента связано с регулярными физическими занятиями, направленными на укрепление мышц бедра. Статистически значимые значения P подтверждают эффективность занятий.

Влияние занятий АФК на показатели твердости мышц, измеряемые с помощью дюрометра Шора в исследуемой группе, представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Влияние занятий АФК на показатели твердости мышц,
измеряемые с помощью дюрометра Шора**

Показатель	Начало исследования $\bar{X} \pm \sigma$	Конец исследования $\bar{X} \pm \sigma$	P
	n = 12	n = 12	
Твердость четырехглавой мышцы бедра, усл. ед.	9,37 ± 3,17	11,67 ± 2,67	< 0,05
Твердость двуглавой мышцы бедра, усл. ед.	9,88 ± 1,88	12,21 ± 2,68	< 0,05
Твердость большой ягодичной мышцы, усл. ед.	11,62 ± 3,71	12,25 ± 2,9	> 0,05

Из таблицы 5 видно, что занятия привели к значительному увеличению твердости четырехглавой и двуглавой мышц бедра, что подтверждается статистически значимыми значениями P , но улучшение твердости большой ягодичной мышцы не является статистически значимым, что может быть связано с коротким сроком реабилитации для включения этой мышцы.

Заключение

Реабилитация после ампутации является чрезвычайно актуальной и необходимой для восстановления качества жизни. Реабилитационные программы позволяют восстановиться и выйти на новый уровень активности.

Представленная методика адаптивной физической культуры для людей с ампутацией нижней конечности на уровне голени вследствие минно-взрывной травмы с учетом индивидуальных особенностей включала в себя различные специальные и общеукрепляющие упражнения, направленные на укрепление вышележащих сегментов культи, чтобы обеспечить оптимальную поддержку и функциональность оставшихся мышц и суставов, статическую и динамическую растяжку с использованием и без использования реабилитационно-оздоровительного оборудования: общеукрепляющие упражнения без использования инвентаря, упражнения, укрепляющие мышцы кора и упражнения на координацию с инвентарем 1-го уровня сложности, упражнения с упором на культию и сохранную ногу с минимальным использованием инвентаря (2-го уровня сложности), упражнения с упором на мышцы культи с инвентарем (2-го уровня сложности), упражнения с упором на мышцы культи с использованием инвентаря (3-го уровня сложности).

В исследовании оценена эффективность предложенной методики для лиц с ампутацией нижней конечности после минно-взрывной травмы. Было установлено достоверное повышение показателей: силы четырехглавой мышцы бедра (передняя часть бедра), силы двуглавой мышцы бедра (задняя часть бедра), твердости четырехглавой и двуглавой мышц бедра; а в показателях обхвата средней трети культи и в твердости ягодичной мышцы культи отмечено недостоверное изменение показателей, что, на наш взгляд, обусловлено небольшим сроком занятий для этой мышцы и морфо-функциональными особенностями ампутированной конечности.

Список источников

1. Вакулин А. А., Зотов П. Б., Шапорев Д. Ю., Сахнюк И. И. Болевой синдром у больных с ампутацией бедра: клиническая характеристика и структура // Медицинская наука и образование Урала. 2008. Т. 9. № 3 (53). С. 138–140.
2. Гусаров А. А., Добрынин С. В. Возможность применения Дюрометра Шора (тип А) для контроля состояния мышечного тонуса при проведении занятий по физической культуре в вузе // Устойчивое развитие науки и образования. 2020. № 1. С. 87–91.

3. Зотов П. Б. Фантомный болевой синдром (патогенез, клиника, методы лечения) // Тюменский медицинский журнал. 2004. № 1. С. 6–8.
4. Осипова Н. А., Собченко Л. А. Постампутационный фантомный болевой синдром: медицинские и социальные проблемы // Анестезиология и реаниматология. 2011. № 6. С. 41–43.
5. Сергеев С. В., Минасов Б. Ш., Риос Э. А. Ампутации конечностей и протезирование // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2019. № 4. С. 39–41. <https://doi.org/10.36425/2658-6843-2019-4-39-41>
6. Смирнов А. В. О структуре ведущих клинических проявлений у больных с ампутацией голени // Тюменский медицинский журнал. 2013. № 4. С. 72–73.
7. Цема Е. В. Изучение поражающих факторов современной войны, приводящих к потере конечности / Е. В. Цема, А. А. Беспаленко, А. В. Динец и др. // Новости хирургии. 2018. Т. 26. № 3. С. 321–331. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2018.3.321>

References

1. Vakulin A. A., Zotov P. B., Shaporev D. Yu., Sakhnyuk I. I. Pain syndrome in patients with hip amputation: clinical characteristics and structure. Medical Science and Education of the Urals. 2008;9(53):138–140. (In Russ.).
2. Gusarov A. A., Dobrynnin S. V. The possibility of using a Shore Durometer (type A) to monitor the state of muscle tone during physical education classes at a university. Sustainable development of science and education. 2020;(1):87–91. (In Russ.).
3. Zotov P. B. Phantom pain syndrome (pathogenesis, clinic, treatment methods). Tyumen Medical Journal. 2004;(1):6–8. (In Russ.).
4. Osipova N. A., Sobchenko L. A. Post-amputation phantom pain syndrome: medical and social problems. Anesthesiology and intensive care. 2011;(6):41–43. (In Russ.).
5. Sergeev S. V., Minasov B. Sh., Rios E. A. Limb amputations and prosthetics. Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. 2019;(4):39–41. <https://doi.org/10.36425/2658-6843-2019-4-39-41> (In Russ.).
6. Smirnov A. V. On the structure of the leading clinical manifestations in patients with lower leg amputation. Tyumen Medical Journal. 2013;(4):72–73. (In Russ.).
7. Tsema E. V., Bespalenko A. A., Dinets A. V., Koval B. M., Mishalov V. G. The study of damaging factors modern warfare leading to the loss of a limb. Surgery News. 2018;26(3):321–331. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2018.3.321>. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors:

Бакай Ирина Николаевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины лечебного факультета Медицинской высшей школы, Российской государственный социальный университет, Москва, Россия.

Bakay Irina Nikolaevna — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Adaptive Physical Culture, Recreation and Interdisciplinary Medicine at the Faculty of Medicine, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia.

sjazinain@rgsu.net, <https://orcid.org/0000-0002-3983-1042>

Воробьева Оксана Николаевна — магистрант кафедры адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины лечебного факультета Медицинской высшей школы, Российский государственный социальный университет, Москва, Россия

Vorobyova Oksana Nikolaevna — Master's student of the Department of Adaptive Physical Culture, Recreation and Interdisciplinary Medicine at the Faculty of Medicine, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia.

<https://orcid.org/0009-0003-5118-2879>

Морозова Анастасия Викторовна — преподаватель кафедры адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины лечебного факультета Медицинской высшей школы, Российский государственный социальный университет, Москва, Россия.

Morozova Anastasia Viktorovna — Lecturer at the Department of Adaptive Physical Culture, Recreation and Interdisciplinary Medicine, Faculty of Medicine, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia.

morozovaav@rgsu.net, <https://orcid.org/0009-0004-0979-7113>

Корнев Александр Владимирович — кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины лечебного факультета Медицинской высшей школы, Российский государственный социальный университет, Москва, Россия.

Kornev Alexander Vladimirovich — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Adaptive Physical Culture, Recreation and Interdisciplinary Medicine, Faculty of Medicine, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia.

kornevav@rgsu.net, <https://orcid.org/0000-0003-0635-5147>

Тарасова Алена Александровна — старший преподаватель кафедры адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины лечебного факультета Медицинской высшей школы, Российский государственный социальный университет, Москва, Россия.

Tarasova Alena Alexandrovna — Senior Lecturer at the Department of Adaptive Physical Culture, Recreation and Interdisciplinary Medicine, Faculty of Medicine, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia.

tarasovaaa@rgsu.net, <https://orcid.org/0009-0005-1021-9940>

Статья поступила в редакцию: 29.01.2025;
одобрена после доработки: 06.02.2025;
принята к публикации: 12.03.2025.

The article was submitted: 29.01.2025;
approved after reviewing: 06.02.2025;
accepted for publication: 12.03.2025.