



«ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»: МЕДИЦИНА И ТЕХНОЛОГИИ

18 сентября 2025 года

Сборник материалов
конференции

Сочи, ФТ «Сириус»
2025 год

**«ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»:
МЕДИЦИНА И ТЕХНОЛОГИИ**

18 сентября 2025 года

Сборник материалов конференции

Под научной редакцией к. м. н. Д. В. Васильева
Ответственный редактор А. Б. Федорова

Программа конференции



Сочи, ФТ «Сириус»
2025 год

Авторский коллектив: В. В. Баранов, А. Я. Бровина, П. И. Гузалов, О. Г. Гуткина, Г. М. Загородный, А. Е. Фокин, Д. В. Васильев

Ответственный редактор: А. Б. Фёдорова

Научный редактор: Д. В. Васильев

«Время сильных»: медицина и технологии: сборник материалов конференции / под научной редакцией к. м. н. Д. В. Васильева. — Сочи, ФТ «Сириус», 2025. — 60 с.

ISBN_978-5-00067-146-7

Проект «Время сильных», организаторами которого выступили Группа компания «Мой медицинский центр» и компания «Бионика 2.0», был реализован в 2025 году. Благодаря разработанной уникальной комплексной медицинской программе впервые в мировой истории состоялось групповое восхождение на Эльбрус шести ветеранов СВО на протезах ног.

Участники проекта прошли многоступенчатый отбор, функциональную подготовку, тренировочный этап, пробные акклиматизационные выходы в горах, индивидуальную терапию в ведущих медицинских организациях России: Клинике высоких технологий «Белоостров» в Ленинградской области, «Спорт-МедКлинике» в Сочи, санатории «Белые ночи» в Санкт-Петербурге, а также протезирование в центре «Бионика 2.0».

В сборнике представлены научно-исследовательские работы врачей Группы компаний «Мой медицинский центр», подготовленные по итогам реализации проекта «Время сильных» и отражающие основные медицинские результаты процесса подготовки лиц, прошедших протезирование, к экстремальным физическим нагрузкам. Издание предназначено для врачей-реабилитологов, кардиологов, врачей спортивной медицины, функциональной диагностики и других смежных специальностей, а также клинических ординаторов и аспирантов медицинских вузов.

© Группа компаний «Мой медицинский центр», 2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

Авторский коллектив	2
Вступление	5
<i>О. Г. Гуткина, Н. А. Гневашева, Е. В. Климов, А. А. Куницкий, Н. И. Балашова, Н. А. Казакова, Е. Ф. Рыжих</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТА «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»	11
<i>А. Я. Бровина, В. С. Анохина, А. Е. Парсукова</i>	
КОМПЛЕКСНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К МЕДИЦИНСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ВETERANОВ СВО С ПРОТЕЗАМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ К ВОСХОЖДЕНИЮ НА ЭЛЬБРУС: ПЕРВЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»	19
<i>Г. М. Загородный</i>	
ВЫЗОВ «ЭКСТРИМ-МЕДИЦИНЫ»: РЕШЕНИЯ ЕСТЬ!	26
<i>А. Е. Фокин</i>	
ПРОЕКТ «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ» КАК МОДЕЛЬ МЕДИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ С АМПУТАЦИЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ	39
<i>П. И. Гузалов, Д. В. Васильев</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ КОРОТКОЙ НОГИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОДГОТОВКИ К ВОСХОЖДЕНИЮ НА ЭЛЬБРУС	47

ВСТУПЛЕНИЕ

ПРОЕКТ «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»: НОВЫЕ ВЕРШИНЫ МЕДИЦИНСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ АДАПТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С УТРАТОЙ КОНЕЧНОСТЕЙ. ЭТАПЫ МЕДИЦИНСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ И ДИЗАЙН ПРОЕКТА

18 июля 2025 года высочайшую вершину Европы — Эльбрус — покорили шесть ветеранов специальной военной операции на протезах нижних конечностей. Впервые в мировой истории столь многочисленная группа людей на протезах поднялась на высоту 5 642 м над уровнем моря.

Медицинское сопровождение проекта обеспечивала Группа компаний «Мой медицинский центр» (ГК «ММЦ»). Дизайн проекта был разработан в январе 2025 года. Активная фаза работы организационной группы и врачей началась за пять месяцев до успешного штурма вершины (таблица 1).

Таблица 1. Этапы медицинского сопровождения проекта

Этап, месяц	Число участников	Методы	Задействованные организации ГК «ММЦ»
Подготовительный этап: дистанционный отбор, март	> 50	Анкетирование, видеоинтервью	Клиника высоких технологий «Белоостров»
Комплексный медицинский отбор, апрель	19	Мультидисциплинарное стационарное обследование со скорингом рисков	Клиника высоких технологий «Белоостров» с привлечением врачей Клиники «ММЦ» на Малой Конюшенной
Медицинская и функциональная подготовка, май	8	Персональные программы диагностики, реабилитации и физической подготовки	«СпортМедКлиника» с привлечением врачей Клиники высоких технологий «Белоостров»
Пробные восхождения и акклиматизационный выход, май	8	Серия горных восхождений на высоту до 4 800 м над уровнем моря под наблюдением врача	Врач «СпортМедКлиники»
Самостоятельная физподготовка, июнь	8	Работа участников по индивидуальным программам	Программы составлены врачами «СпортМедКлиники»
Персонализированная фармакологическая поддержка, июнь–июль	6	Обследование с назначением фармакотерапии для профилактики индивидуальных рисков	Клиника высоких технологий «Белоостров»
Комплексный медицинский допуск и медицинская подготовка, июль	6	Комплексное обследование, функциональная диагностика, персональные реабилитационно- восстановительные программы	Клиника высоких технологий «Белоостров», санаторий «Белые ночи» (с привлечением врачей «СпортМедКлиники»)
Итоговый горный этап, июль	6	Серия горных восхождений под наблюдением врача	Врач «СпортМедКлиники»

Подготовительный этап: дистанционный отбор, март 2025 года

На предварительном этапе врачи ГК «ММЦ» совместно с протезистами из центра «Бионика» рассмотрели анкеты и провели дистанционную оценку более чем 50 претендентов на участие в восхождении.

Комплексный медицинский отбор, апрель 2025 года

Девятнадцать ветеранов специальной военной операции (СВО) прошли комплексное стационарное обследование на базе Клиники высоких технологий «Белоостров» в Ленинградской области. Были выполнены лабораторные, лучевые и функциональные исследования. Проведены обследования кардиологом, неврологом, травматологом-ортопедом, психиатром, оториноларингологом, стоматологом и другими специалистами. Особое место заняла программа функциональной диагностики, разработанная на основании опыта обследования спортсменов-профессионалов и адаптированная под особенности пациентов с ограниченными возможностями и политравмой в анамнезе. На основании мультидисциплинарного подхода была разработана система скоринга комплексных медицинских рисков для объективизированного отбора участников.

Медицинская и функциональная подготовка, май 2025 года

В середине мая восемь отобранных участников продолжили подготовку на базе «СпортМедКлиники», первого в России частного центра спортивной медицины и реабилитации, расположенного на Федеральной территории «Сириус». Программа включала углубленную клиническую и функциональную диагностику, физическую подготовку, работу в климатической камере, занятия на реабилитационных тренажерах, индивидуальную и групповую психотерапию и т. д. Быстрое восстановление пациентов после нагрузок обеспечивал продуманный комплекс реабилитационных процедур.

Акклиматизационный выход, май 2025 года

В конце мая состоялись пробные восхождения в Приэльбрусье и акклиматизационный выход участников проекта на

высоту 4 800 м над уровнем моря. Группу постоянно сопровождал врач «СпортМедКлиники». Систематическое наблюдение за состоянием здоровья ветеранов СВО в условиях высокогорья стало неоценимым подспорьем при формировании индивидуальных программ дальнейшей медицинской и физической подготовки.

К началу акклиматизационного выхода врачи ГК «ММЦ» составили рейтинг готовности участников к восхождению. Итоговое независимое мнение профессиональных горных гидов полностью совпало с медицинскими прогнозами, что позволило уверенно говорить об эффективности выработанных врачами-экспертами алгоритмов отбора и подготовки.

Самостоятельная физподготовка, июнь 2025 года

Врачи «СпортМедКлиники» разработали для каждого участника персональную программу самостоятельной физической подготовки. В ее задачи входило поддержание достигнутых результатов, дальнейшее развитие выносливости и компенсация индивидуальных дефицитов мышечной силы.

Персонализированная фармакологическая поддержка, июнь–июль 2025 года

Ветераны прошли дополнительное обследование в Клинике высоких технологий «Белоостров». Подобранные по ее результатам схемы фармакологической поддержки были нацелены на персонализированную профилактику выявленных рисков с учетом анамнеза, индивидуальных предрасположенностей и всего комплекса накопленных наблюдений за здоровьем участников проекта «Время сильных».

Комплексный медицинский допуск и медицинская подготовка, июль 2025 года

В начале июля шесть участников финального этапа проекта прошли комплексный медицинский допуск и подготовку на базе Клиники высоких технологий «Белоостров» и санатория «Белые ночи» в Санкт-Петербурге. Мультидисциплинарную команду усилили ведущие специалисты по спортивной, физической и реабилитационной медицине из «СпортМедКлиники». Разработанная врачами санатория «Белые ночи» персонали-

зированной лечебно-реабилитационная программа устранила проявления так называемого синдрома короткой ноги — состояния, которое резко снижает физические возможности при ампутациях нижних конечностей.

Итоговый горный этап, июль 2025 года

10 июля начался итоговый горный этап проекта «Время сильных». Для постепенной адаптации высота подготовительных восхождений последовательно увеличивалась с 2 500 до 5 100 м над уровнем моря. Врач «СпортМедКлиники» постоянно сопровождал ветеранов СВО, круглосуточно отслеживая состояние здоровья каждого участника.

Финальный штурм западной вершины Эльбруса (5 642 м) и спуск в базовый лагерь состоялись 18 июля и заняли около 6 часов. Профессиональные горные гиды отметили, что по физической подготовке и адаптационным резервам ветераны не уступали полностью сохранным альпинистам-любителям.

За время итогового горного этапа врачом группы не было отмечено ни одного эпизода значимого ухудшения здоровья у участников проекта.

Заключение

Проект «Время сильных» стал ярким примером возможностей современной российской медицины: люди, пережившие тяжелые травмы и потерю конечностей, смогли вернуться к активной и полноценной жизни. Успех восхождения показал не только силу духа его участников, но и то, что при грамотной медицинской и реабилитационной поддержке люди на протезах способны преодолевать высочайшие вершины — как в буквальном, так и в переносном смысле.

Научный редактор, к. м. н. Д. В. Васильев

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТА «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»

Авторы:

**О. Г. Гуткина, Н. А. Гневашева, Е. В. Климов, А. А. Куницкий,
Н. И. Балашова, Н. А. Казакова, Е. Ф. Рыжих**

Организация:

Клиника высоких технологий «Белоостров»,
Группа компаний «Мой медицинский центр»

Аннотация

Цель исследования заключалась в разработке и апробации комплексного функционально-диагностического подхода для оценки состояния пациентов с протезами нижних конечностей при подготовке к экстремальной физической нагрузке — восхождению на вершину Эльбруса (5 642 м над уровнем моря). В исследовании участвовали 16 мужчин со средним возрастом $30 \pm 6,7$ лет, перенесшие ампутацию конечностей, а также контрольная группа из 12 здоровых добровольцев. Применялись методы суточного мониторинга ЭКГ и АД, спирометрии, диффузионных тестов, ультразвукового исследования сердца и сосудов, нагрузочного тестирования, электронейромиографии, электроэнцефалографии, а также кардиопульмональное нагрузочное тестирование (КПНТ). На основе полученных данных разработаны индивидуальные протоколы допуска к физическим нагрузкам, обеспечивающие безопасность и эффективность тренировочного процесса. Участники проекта успешно совершили восхождение и безопасный спуск. Представленный диагностический подход может быть использован при комплексной реабилитации и подготовке людей с ампутациями нижних конечностей к физическим нагрузкам, включая экстремальные.

Ключевые слова: функциональная диагностика; протезирование нижних конечностей; кардиопульмональное нагрузочное тестирование; альпинизм; реабилитация

Введение

Традиционная клиническая диагностика нередко ориентирована на отдельные нозологические единицы и не всегда позволяет объективно оценить функциональные возможности организма. Это ограничивает возможности полноценной реабилитации и социальной интеграции пациентов с ампутациями конечностей [1-3].

Лица, использующие протезы нижних конечностей, сталкиваются с повышенной нагрузкой на сердечно-сосудистую и дыхательную системы из-за нарушенной биомеханики движений и увеличенных энергозатрат [13]. В условиях экстремальных физических нагрузок, в т. ч. восхождения в условиях высокогорья, риск декомпенсации у таких пациентов особенно велик [5, 9, 11].

Целью настоящего исследования стала разработка и внедрение единой функционально-диагностической программы, обеспечивающей объективную оценку функциональных резервов и безопасный подбор тренировочных и реабилитационных мероприятий в рамках проекта «Время сильных».

Литературный обзор

Современные исследования подчеркивают необходимость применения функциональных методов диагностики у пациентов после ампутации конечностей. Кардиопульмональное нагрузочное тестирование (КПНТ) позволяет выявить скрытые нарушения толерантности к нагрузке и оценить метаболические резервы [4]. По данным международных наблюдений, у пользователей протезов энергозатраты при ходьбе на 20–40 % выше по сравнению с условно здоровыми людьми [7].

Исследования, посвященные адаптации пациентов с ампутацией конечностей к физическим нагрузкам, показывают, что регулярные тренировки и использование современных протезов способны улучшать кардиореспираторные показатели, однако в условиях гипоксии риск перегрузки сохраняется [6, 10, 12].

Применение комплексного функционально-диагностического подхода, включающего многопараметрическое обследование, рассматривается как перспективный метод для определения границ безопасных нагрузок [8].

Материалы и методы

Участники

В исследование были включены 16 мужчин со средним возрастом $30 \pm 6,7$ лет. У 15 участников ранее была проведена ампутация голени в средней трети вследствие травм различного генеза, у одного — ампутация верхней конечности. Срок с момента протезирования составил до 2,5 лет, что позволяло отнести пациентов к категории «ранние пользователи протезов».

Контрольная группа включала 12 добровольцев без хронических заболеваний, не имеющих в анамнезе травм опорно-двигательного аппарата и дыхательной системы (средний возраст $40 \pm 5,6$ лет).

Дизайн исследования

Комплексная функциональная диагностика выполнялась на всех этапах проекта:

1. **Первичный отбор** — базовое обследование и исключение противопоказаний
2. **Тренировочный цикл** — динамическое наблюдение за адаптацией к нагрузкам
3. **Этап восхождения** — контроль параметров в условиях высокогорья (до 5 642 м над уровнем моря)
4. **Восстановительный этап** — контрольные исследования после спуска

Методы обследования

Для оценки функциональных резервов применялся комплекс диагностических методик:

- **Суточное мониторирование ЭКГ и АД** (система «Инкарт», Россия) — оценка ЧСС, вариабельности сердечного ритма, уровня АД и его колебаний в течение суток.
- **Спирометрия и исследование диффузионной способности легких** (аппараты Shiller, Швейцария, Cosmed, Италия) — анализ параметров ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, DLCO для прогноза переносимости гипоксии.

- **Ультразвуковое исследование сердца и сосудов** (GE N95, США) — исключение органической патологии миокарда, оценка сократительной функции, состояния клапанного аппарата и магистральных сосудов.
- **Нагрузочные тесты** (система XScribe, Mortara, США) — по протоколу «до отказа», с постепенным увеличением мощности нагрузки, для выявления толерантности к физической активности и скрытых признаков ишемии.
- **Электронейромиография и электроэнцефалография** (Natus, США) — для оценки состояния периферической нервной системы и функциональной активности головного мозга, исключения неврологических противопоказаний.
- **Кардиопульмональное нагрузочное тестирование** (Cosmed, HP Cosmos, Германия) — анализ газообмена, VO_2 , VCO_2 , вентиляции, RQ, показателей вентиляции, диффузии. Тест выполнялся на эргометре «бегущая дорожка», позволял определить уровень анаэробного порога, аэробно-анаэробного перехода, VO_{2max} , вентиляционные показатели и границы безопасной нагрузки.

Для контроля функционального состояния на всех этапах использовалось КПНТ (методика эргоспирометрии).

Контрольные параметры

На каждом этапе фиксировались:

- частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) в покое и при нагрузке;
- показатели газообмена (VO_2 , VCO_2 , VE, RQ и др.);
- уровень сатурации (SpO_2) при нагрузках и в условиях гипоксии;
- вариабельность сердечного ритма (HRV).

Результаты

Разработана комплексная диагностическая программа, включающая последовательное обследование сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем с применением КПНТ как основного метода динамического контроля.

Использование индивидуальных протоколов обследования позволило:

- объективно оценить функциональные резервы организма;
- определить допустимые уровни физической нагрузки;
- выявить участников, способных к безопасному восхождению;
- подобрать оптимальные методы тренировок и реабилитации.

Все участники основной группы совершили успешное восхождение на Эльбрус и безопасный спуск, без признаков декомпенсации или осложнений.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают эффективность комплексного функционально-диагностического подхода в подготовке лиц с ампутациями конечностей к экстремальным физическим нагрузкам. Важным принципом стала оценка не ограничений, а функциональных резервов организма, что соответствует современным представлениям о реабилитации [4, 7].

Использование КПНТ в качестве «золотого стандарта» оценки толерантности к нагрузкам обеспечило индивидуализацию тренировочных программ и контроль за безопасностью на всех этапах проекта. Подобный подход может быть рекомендован для применения в клинической практике при подготовке пациентов с протезами нижних конечностей к спортивным и реабилитационным мероприятиям.

Выводы

1. Разработанная программа функциональной диагностики обеспечивает объективную оценку функциональных резервов у пациентов с ампутациями конечностей и позволяет индивидуализировать реабилитационные и тренировочные мероприятия.
2. Применение КПНТ в динамике является ключевым методом контроля при подготовке к экстремальным физическим нагрузкам.
3. Адаптация методов спортивной медицины к потребностям

лиц с протезами нижних конечностей показала свою эффективность в условиях восхождения на Эльбрус.

4. Междисциплинарный подход и командная работа специалистов обеспечили успешное и безопасное завершение проекта.

Список использованной литературы

1. Болотов Д.Д., Юдин В.Е., Поправка С.Н. и др. Приоритетные проблемы пациентов с ампутациями в результате травматического отчленения нижних конечностей. *Вестник восстановительной медицины*, 2016. 3(73): 52-57
2. Болотов Д.Д., Русакевич А.П., Стариков С.М. Оценка толерантности к физической нагрузке у пациентов с ампутационными дефектами нижних конечностей. *Вестник восстановительной медицины*, 2019. 2(90): 29-34
3. Буйлова Т.В., Болотов Д.Д. Организация процесса реабилитации пациентов с ампутациями конечностей с позиции современной концепции физической и реабилитационной медицины. *Вестник восстановительной медицины*, 2020. 2(96): 7-12
4. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003. 167(2): 211–277
5. Chen B., et al. Effect of altitude training on the aerobic capacity of athletes: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. 2023. 16; 9(9)
6. Chin T., Sawamura S., Fujita H., et al. Physical fitness of lower limb amputees. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002. 81(5): 321–325
7. Gailey R.S., Wenger M.A., Raya M., et al. Energy expenditure of transfemoral amputees during ambulation at self-selected pace. *Prosthet Orthot Int*. 1994. 18(2): 84–91
8. Poole D.C., Jones A.M. Measurement of the maximum oxygen uptake Vo_2max : Vo_2peak is no longer acceptable. *J Appl Physiol*. 2017. 122(4): 997-1002.
9. Sanz-Quinto S., et al. Influence of training models at 3,900-m altitude on the physiological response and performance of a

professional wheelchair athlete: a case study. *J Strength Cond Res.* 2019. 33(6): 1714-1722

10. Sharif F.S., et al. Athlete adaptations to high-altitude training: a behavioral analysis. *Health Nexus.* 2022. 1(2): 110-118
11. Stacey B., et al. Amputees at high altitude: the potentially sticky issue of thrombophilia. *High Alt Med Biol.* 2018. 19(2): 211-212
12. Twomey R., et al. Exercise-induced fatigue in severe hypoxia after an intermittent hypoxic protocol. *Med Sci Sports Exerc.* 2017. 49(12): 2422-2432
13. Waters R.L., Mulroy S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait Posture.* 1999. 9(3): 207-231

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К МЕДИЦИНСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ВETERАНОВ СВО С ПРОТЕЗАМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ К ВОСХОЖДЕНИЮ НА ЭЛЬБРУС: ПЕРВЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»

Авторы:

А. Я. Бровина, В. С. Анохина, А. Е. Парсукова

Организация:

Клиника высоких технологий «Белоостров»,
Группа компаний «Мой медицинский центр»

Аннотация

Введение. Вопросы реабилитации и социальной интеграции для людей с утратой конечностей, в том числе в результате участия в боевых действиях, становятся актуальным запросом к системе здравоохранения. Восхождение на Эльбрус, высочайшую вершину Европы, представляет собой уникальный вызов для людей с протезами нижних конечностей и требует разработки специальных протоколов подготовки. Экстремальные условия восхождения на Эльбрус (низкие температуры, ветер, пониженное содержание кислорода, горный рельеф) и особенности рассматриваемой группы предъявляют особые требования к медицинской программе (диагностика и подготовка), к технике протезирования и экипировке, которые не учитываются в стандартных протоколах.

В работе обобщен первый в России и в мире успешный опыт подготовки группы участников боевых действий с протезами нижних конечностей к восхождению на пик Эльбруса.

Ампутация нижних конечностей сопровождается значительным снижением качества жизни, ограничением физической активности и социальной дезинтеграцией. Экстремальные виды активности могут выступать эффективным инструментом психофизической реабилитации данной категории пациентов.

Цель исследования. Разработать и апробировать комплексную междисциплинарную программу подготовки ветеранов специальной военной операции (СВО) с протезами нижних конечностей к высокогорному восхождению на Эльбрус.

Материалы и методы. В исследование было включено 16 ветеранов СВО (средний возраст $34,2 \pm 6,7$ лет; срок после протезирования — от 8 мес. до 2,5 лет), у 15 из которых ампутация выполнена в средней трети голени. Программа продолжительностью 4 месяца включала углубленный медицинский скрининг, медикаментозную коррекцию, функциональные тренировки, адаптацию протезной техники, гипоксическую акклиматизацию и психологическую поддержку. На основании отборочного этапа к финальному восхождению были до-

пущены 6 участников.

Результаты. Все допущенные участники успешно достигли вершины Эльбруса (5 642 м над уровнем моря). Основными медицинскими проблемами в ходе восхождения стали гипоксемия (у 4 участников), повышенная утомляемость и риск локального охлаждения культи, которые были эффективно купированы в процессе сопровождения врачом. Тяжелых осложнений не зарегистрировано.

Заключение. Восхождение на Эльбрус для пациентов с протезами нижних конечностей является достижимой задачей при условии комплексной междисциплинарной подготовки. Ключевыми факторами успеха стали этапная медицинская селекция, интеграция тренировочного процесса с контролем состояния здоровья, адаптация протезной техники и психотерапевтическое сопровождение. Полученный опыт может быть использован в качестве модели для реабилитационных программ, ориентированных на экстремальные виды активности.

Ключевые слова: реабилитация; ветераны; ампутация нижних конечностей; протезирование; высокогорное восхождение; Эльбрус; экстремальная медицина; мультидисциплинарный подход; социальная интеграция

Введение

Ампутация нижней конечности существенно влияет на качество жизни и уровень социальной интеграции пациентов. Утрата конечности в результате боевых действий сопровождается не только физическими, но и выраженными психоэмоциональными последствиями. Несмотря на достижения современных технологий в области протезирования, уровень физической активности и социальная вовлеченность пациентов остаются ограниченными.

В последние годы реабилитационная медицина ориентируется не только на медицинское восстановление, но и на социальную, психологическую и профессиональную адаптацию людей с ампутацией. Экстремальные виды активности рассматриваются как мощный мотивационный ресурс, способствующий

щий укреплению психоэмоционального статуса и формированию устойчивой социальной позиции.

Восхождение на Эльбрус — высочайшую вершину Европы (5 642 м над уровнем моря) — является уникальным вызовом для пациентов с протезами нижних конечностей. Данный опыт не имеет прецедентов в мировой практике, что определяет его особую научную, практическую и социальную значимость.

Материалы и методы

В исследование было включено 16 участников (ветераны СВО), из них 15 перенесли ампутацию в средней трети голени. Средний возраст составил $34,2 \pm 6,7$ лет. Срок после протезирования — от 8 месяцев до 2,5 лет.

В ходе проекта решался широкий спектр задач, которые были связаны с необходимостью выявления и индивидуальной коррекции психосоматических расстройств, нутритивных дефицитов, профилактики метаболических расстройств и гипоксических осложнений.

Отборочный скрининг

Проводилось комплексное обследование, нацеленное на выявление противопоказаний и оценку функционального резерва, включающее клинический, лабораторный и инструментальный блок: ЭКГ, эхокардиографию, спирометрию, велоэргометрию. Особое внимание уделялось состоянию кардиореспираторной системы, выявлению скрытых хронических заболеваний и ограничений, оценке психологического статуса с учетом прогнозируемых рисков.

Результаты: у 4 участников выявлены противопоказания (сердечно-сосудистая патология, неконтролируемая гипертензия, выраженные дыхательные ограничения), у 6 — недостаточный функциональный резерв.

К основному этапу подготовки были допущены 8 наиболее мотивированных и физически готовых участников.

Тренировочно-подготовительные этапы

В состав тренировочно-подготовительной программы входили:

- силовые и кардионагрузки;
- тренировка баланса и координации;
- адаптация протезов для работы при низких температурах;
- высокогорная акклиматизация с использованием гипоксических тренировок;
- психотерапевтическая поддержка (индивидуальные и групповые сессии, работа с мотивацией, стрессоустойчивостью, командная интеграция).

Медикаментозная коррекция

Медикаментозная терапия была нацелена на восполнение нутритивных дефицитов, коррекцию метаболического статуса с целью увеличения функциональных резервов (L-карнитин, антиоксиданты, препараты для улучшения микроциркуляции), профилактику гипоксических нарушений. В состав индивидуальных схем терапии также входили препараты для лечения выявленных заболеваний и профилактики персональных соматических рисков.

Акклиматизация в условиях восхождений

Были проведены тренировочные выходы на высоты до 4 500 м над уровнем моря с поэтапным увеличением физической нагрузки. С медицинской точки зрения, акклиматизационные выходы позволили дополнительно оценить психосоматический статус участников, сформировать рекомендации по дальнейшей медикаментозной коррекции, составить персональный план тренировок и обследования для допуска к финальному восхождению.

После этапа акклиматизационных выходов к финальной части программы были допущены 6 участников.

Допуск к финальному восхождению

Перед финальным восхождением участники прошли комплексное клиническое, лабораторное и функциональное об-

следование (повторный этапный скрининг показателей нутритивного, метаболического и функционального статуса на фоне активного тренировочно-подготовительного процесса). По итогам медицинского обследования все 6 участников были признаны годными к восхождению.

Результаты

Все участники проекта «Время сильных», допущенные к финальному восхождению, достигли вершины Эльбруса.

В ходе восхождения отмечены:

- умеренная гипоксемия у 4 участников (корригировалась медикаментозно);
- признаки повышенной утомляемости у всех участников на фоне высокой энергозатратности при использовании протеза;
- локальное охлаждение области культи у 2 участников, успешно купированное за счет модификации экипировки.

Ни одного случая тяжелых осложнений (острой сердечно-сосудистой декомпенсации, отека мозга или легких) зарегистрировано не было.

Обсуждение

Представленный опыт демонстрирует, что при наличии комплексной медицинской и психологической подготовки лица с протезами нижних конечностей способны к успешному преодолению экстремальных физических нагрузок.

Ключевыми факторами успеха стали:

- этапная медицинская селекция;
- интеграция тренировочного процесса с медицинским сопровождением и контролем;
- специализированная адаптация протезной техники;
- работа с мотивацией и командной интеграцией.

Данный опыт расширяет представления о возможностях реабилитационной медицины, смещая акцент с пассивного

восстановления на активное включение пациентов в физические и экстремальные виды активности.

Выводы

1. Восхождение на Эльбрус для людей с протезами нижних конечностей является достижимой и безопасной задачей при условии применения комплексного мультидисциплинарного подхода и качественного медицинского сопровождения на всех этапах.
2. Медицинская программа подготовки должна включать тщательный отбор, динамический контроль, медикаментозную коррекцию, тренировочный этап, адаптацию протезной техники и психологическую поддержку.
3. Полученный опыт может стать основой для создания аналогичных реабилитационных программ.
4. Экстремальная реабилитация является мощным инструментом восстановления личной мотивации и социальной интеграции лиц с инвалидностью.

ВЫЗОВ «ЭКСТРИМ-МЕДИЦИНЫ»: РЕШЕНИЯ ЕСТЬ!

Автор:

Г. М. Загородный

к. м. н., доцент, заместитель главного врача
по спортивной медицине, «СпортМедКлиника»,
Группа компаний «Мой медицинский центр»

Аннотация

Введение. Альпинизм является одним из наиболее экстремальных видов спорта, предъявляющим повышенные требования к сердечно-сосудистой, дыхательной и опорно-двигательной системам. Несмотря на накопленный опыт изучения физиологии высокогорья, протоколы медицинской подготовки альпинистов с ограниченными возможностями остаются недостаточно разработанными.

Цель. Разработка и внедрение комплексного протокола медицинского сопровождения альпинистов с протезами нижних конечностей при подготовке к высокогорным восхождениям (на примере проекта «Время сильных» — Эльбрус, 5 642 м).

Материалы и методы. Создана мультидисциплинарная программа, включающая первичный дистанционный отбор, углубленную функциональную диагностику, гипоксическую тренировку в климатической камере, фармакологическую и нутритивную поддержку, психологическую подготовку и индивидуализированные реабилитационные мероприятия. Проводился непрерывный мониторинг физиологических показателей (ЧСС, SpO₂, вариабельность сердечного ритма, АД, биомаркеры усталости и метаболизма). Проведен ретроспективный анализ предикторов адаптационного потенциала.

Результаты. Все участники, допущенные к финальному этапу восхождения, успешно достигли вершины Эльбруса без клинически значимых отклонений физиологических параметров и без случаев острой горной болезни. Наиболее значимыми предикторами успешной адаптации стали: реактивность сердечно-сосудистой системы (особенно прирост диастолического давления), максимальное потребление кислорода (VO₂max), индекс НОМА, уровни тестостерона и гематокрита, а также микроэлементный профиль (кобальт, марганец, кадмий). Применение климатической камеры и специализированных реабилитационных методик обеспечило повышение адаптационного потенциала и снижение рисков.

Заключение. Разработанный протокол обеспечивает безопасную и эффективную подготовку альпинистов с ограниченными возможностями к высокогорным восхождениям.

Его применение способствует не только реабилитации, но и повышению физической и психофизиологической устойчивости, что делает протокол универсальным для широкого круга категорий — от спортсменов-любителей до военнослужащих и горноспасательных подразделений.

Ключевые слова: альпинизм; высокогорная медицина; гипоксия; акклиматизация; спортсмены с ограниченными возможностями; протезы нижних конечностей; функциональная диагностика; климатическая камера; фармакологическая поддержка; реабилитация; спортивная медицина

Введение

Альпинизм является одним из наиболее экстремальных видов спорта, предъявляющим повышенные требования к опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и дыхательной системам организма. Подъем на высоту сопровождается гипоксией, изменениями кислотно-щелочного равновесия, нарушениями сна и повышенной нагрузкой на сердечно-сосудистую систему [16, 17].

Несмотря на накопленные данные о физиологии высокогорья и профилактике острой горной болезни, систематизированные исследования по медицинскому обеспечению подготовки альпинистов и особенно лиц с ограниченными возможностями (ЛОФВ) остаются фрагментарными. В то же время внедрение технологий климатических камер и комплексного мониторинга открывает возможности для создания научно обоснованных протоколов подготовки и реабилитации.

Целью настоящего проекта была реализация полного цикла медицинского сопровождения альпинистов с протезами нижних конечностей при восхождении на высоту 5 642 м над уровнем моря. Выполнялись отбор, расширенное обследование, функциональная диагностика, тренировочная подготовка, фармакологическая поддержка, реабилитация и врачебное сопровождение. Роль специалистов «СпортМедКлиники» была существенна на подавляющей части этапов проекта «Время сильных». При этом особую значимость работа Клиники имела на этапе комплексной медико-спортивной подготовки с углубленным отбором.

Методология

Поиск и анализ литературы

Был проведен анализ международных баз данных (PubMed, Scopus) и российских (РИНЦ) по ключевым запросам: «medical support of mountaineers», «acclimatization in high-altitude sports», «functional diagnostics in climbing», «pharmacological support in altitude», «alpine/mountain medicine». Было проанализировано и учтено свыше 30 научных источников, из которых 7 наиболее релевантных представлены в таблице 1. Полный перечень источников приведен в списке литературы.

Таблица 1. Наиболее релевантные источники литературы

Тема	Основные выводы по результатам изучения	Источник
Медицинское обеспечение альпинистов	Обязательность предварительного медосмотра и оценки переносимости гипоксии	Mairer et al., 2013 [17], Mairer et al., 2010 [18]
Акклиматизация	Медленное повышение высоты и гипоксическая подготовка снижают риск горной болезни	Luks et al., 2017 [16]

Тема	Основные выводы по результатам изучения	Источник
Фармакологическое сопровождение	Ацетазолamid и дексаметазон эффективны, но требуют осторожности	Paralikir & Paralikir, 2010 [21]
Реабилитация ЛОФВ	Гипоксическая тренировка повышает толерантность к нагрузкам у пациентов с хроническими заболеваниями	Burtscher et al., 2018 [8], Pühringer et al. [23]
Климатическая камера	Эффективный инструмент моделирования высотных условий и развития выносливости	Millet et al., 2013 [20]

Программа подготовки

Разработанная врачами Группы компаний «Мой медицинский центр» логика программы медицинской подготовки включала следующие этапы:

- 1. **Первичный дистанционный отбор** — анкетирование и интервьюирование потенциальных участников.
- 2. **Обследование и допуск к участию** — функциональная диагностика, расширенное мультидисциплинарное обследование, психофизиологический отбор.

- 3. **Медико-спортивной подготовки** — дополнительная клиническая, лабораторная и функциональная диагностика, физическая подготовка и тренировки, гипоксическая подготовка, реабилитационно-восстановительная программа.
- 4. **Акклиматизационный выход в горы** — восхождения с постепенным повышением высоты, психофизиологическая подготовка, наблюдение сопровождающим группу врачом.
- 5. **Поддержание формы и профилактика** — самостоятельные тренировки по индивидуальным программам, фармакологическая поддержка.
- 6. **Подготовка к итоговому восхождению** — функциональная диагностика, реабилитационная программа, физическая подготовка и тренировки, мониторинг и контроль биометрических данных и физиологических показателей, медицинский допуск к финальному выходу в горы.
- 7. **Финальный выход в горы** — серия восхождений с финальным штурмом Эльбруса в сопровождении и под наблюдением врача.
- 8. **Обследование по итогам восхождения** — контроль состояния, определение показаний к прохождению программ индивидуальной реабилитации.

На всех этапах учитывались физиологические и биомеханические особенности, которые характерны для перемещающихся на протезах пациентов с утратой конечности на уровне ниже колена.

Комплексный результат медицинской программы основывался на мультидисциплинарном подходе, который был воплощен благодаря экспертным знаниям и практическому вкладу врачей из большого числа медицинских организаций Группы компаний «Мой медицинский центр». На базе «СпортМедКлиники» была полностью реализована медико-спортивная подготовка (этап 3, см. выше). Врачи-эксперты были командированы Клиникой для подготовки участников к итоговому восхождению (этап 6). Врач Клиники сопровождал участников во всех восхождениях (этапы 4 и 7).

Разработка протокола этапа медико-спортивной подготовки на базе «СпортМедКлиники»

Программа медико-спортивной подготовки на базе «СпортМедКлиники» (этап 3) разрабатывалась с учетом:

- Возможностей Клиники (климатическая камера, тренажеры, криосауна, массажное и физиотерапевтическое оборудование)
- Контингента (альпинисты-любители, ветераны специальной военной операции, ЛОФВ с протезами нижних конечностей)
- Медицинских критериев допуска (отсутствие острых заболеваний, стабильные показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем)
- Современных рекомендаций по акклиматизации [16]

Ключевые компоненты программы подготовки в «СпортМедКлинике»

В ходе работы с участниками в «СпортМедКлинике» особое внимание уделялось следующим компонентам программы:

1. Медицинское обследование и контроль допуска

Включало кардиологический скрининг (ЭКГ, нагрузочные тесты), спирометрию, психофизиологическое тестирование, биохимический анализ крови и оценку рисков для ЛОФВ.

2. Функциональная подготовка

Формирование аэробной выносливости, развитие силовых качеств, имитация реальных условий восхождения, адаптированные упражнения для ЛОФВ.

3. Акклиматизация и гипоксическая подготовка

Применение климатической камеры (2 000–3 500 м над уровнем моря), методика live high — train low, индивидуальные протоколы гипоксических тренировок.

4. Фармакологическая и нутритивная поддержка

Фармакологическая профилактика обострения ранее выявленных хронических заболеваний и/или рисков. Рацион питания с акцентом на углеводы, белок и электролиты.

5. Психофизиологическая устойчивость

Изучение исходного психологического статуса и когнитивных особенностей. Стресс-имитационные тренировки, когнитивно-поведенческая подготовка.

6. Мониторинг биометрических данных

Систематический контроль ЧСС, SpO₂, АД, вариабельности сердечного ритма, а также биомаркеров усталости.

7. Реабилитация и восстановление

Использование криотерапии, массажа, дыхательных тренировок, контроля сна, индивидуальных протоколов для ветеранов и ЛОФВ.

Результаты

В результате подготовки более половины из числа участников этапа медико-спортивной подготовки прошли весь путь, включая успешное восхождение на вершину Эльбруса. При этом уровень физической подготовки позволил им выполнять подъем и спуск, как минимум, с наименьшей скоростью, нежели шедшим в тот же день группам альпинистов без ограничений возможностей.

Ни один из участников итогового восхождения не сошел с маршрута. Сопровождающий группу врач не зафиксировал ни одного факта сколько-либо существенного отклонения физиологических параметров от безопасных значений.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают необходимость комплексного подхода к подготовке альпинистов из числа ЛОФВ. Выработанные подходы к системному медицинскому обследованию позволили выявить скрытые риски до начала восхождений. Применение климатической камеры стало «золотым стандартом» подготовки в спортивной медицине [20]. В рамках проекта использование климатической камеры дополнительно обеспечило безопасное моделирование высотных условий, что свело к возможному минимуму риск развития острой горной болезни и повысило адаптационный потенциал организмов участников проекта «Время сильных».

Ретроспективно анализируя первичный материал и сопоставляя его с результатами отбора и восхождения, следует выделить наиболее значимые показатели отбора:

1. Гипертонический тип реакции сердечно-сосудистой системы, особенно с приростом диастолического АД, свидетельствовал о значительно меньших резервах «горной» адаптации.
2. Максимальное потребление кислорода, важнейший показатель аэробной готовности, абсолютно коррелировал как с итоговым результатом восхождения, так и с общим заключением работоспособности; очень схожую динамику имела и скорость восстановления по ЧСС.
3. Из лабораторных показателей высокая значимость отмечена у:
 - индекса HOMA (Homeostasis Model Assessment) — показателя резистентности тканей к инсулину и функционального состояния бета-клеток поджелудочной железы;
 - уровня общего тестостерона;
 - низкого уровня гематокрита, значительно ухудшавшего аэробные показатели, особенно на фоне пониженного ферритина, что отмечалось также в горных условиях. Все спортсмены имели низкий уровень витамина D — ниже 23 нг/мкл.
4. Показатели содержания аминокислот в моче носили разнонаправленный характер и не коррелировали с другими показателями уровня адаптации за исключением пролина, содержание которого у 5 участников было на низком уровне.
5. Интересным наблюдением стало улучшение показателей липидного обмена после этапа акклиматизационного выхода в горы, которое было отмечено у ряда пациентов.
6. У 75% участников был низкий уровень кобальта и пониженный уровень марганца, а у двух третей пациентов, не прошедших отбор, уровень кадмия был выше нормы.

Особое место занимала фармакологическая поддержка. Ее применение было строго индивидуализированным и огра-

ниченным из-за риска побочных эффектов в условиях гипоксии [21]. Фармакологическая поддержка позволила не допустить реализации рисков, которые были выявлены на этапе углубленного обследования. Основные акценты сделаны на актопротекторы и антигипоксантах, микроэлементное обеспечение, коррекцию содержания железа.

Затруднительно переоценить значимость для успеха протокола комбинации функциональной подготовки и реабилитационно-восстановительных методик. К моменту итогового восхождения участники вышли на пик формы, и, по признанию профессиональных горных гидов, по темпу перемещения группа не уступала подготовленным альпинистам-любителям, не относящимся к ЛОФВ. Подобная скорость успешного перемещения по склонам Эльбруса является неоспоримым достижением для людей на протезах ног и подтверждает верность медицинских подходов, которые применялись для подготовки участников проекта «Время сильных».

Разработанный протокол применим для различных категорий ЛОФВ. С одной стороны, он повышает их физическую и психофизиологическую устойчивость, с другой — выполняет функцию медицинской реабилитации, например, при сердечно-сосудистых нарушениях. Потенциально двойное назначение протокола подтверждается и сведениями, накопленными в научной литературе [8, 23].

Выводы

1. Разработан комплексный медицинский протокол отбора и подготовки ЛОФВ к восхождениям на высоту более 5 500 м над уровнем моря.
2. В пользу эффективности протокола свидетельствуют успешное выполнение восхождения на вершину Эльбруса всеми допущенными к нему участниками проекта «Время сильных», отсутствие у них значимых патологических реакций.
3. При умеренной адаптации под задачу протокол применим к подготовке ЛОФВ к широкому спектру интенсивных профессиональных и спортивно-бытовых нагрузок.

4. Примененные подходы универсальны. Программа подготовки может быть адаптирована для не относящихся к ЛОФВ любителей горного отдыха, военнослужащих, горноспасательных служб и т. д.

Список использованной литературы

1. Гребенюк А.В., Репс В.Ф., Абрамцова А.В. Адаптация к гипоксии в условиях высокогорья: анализ опыта восхождений на высочайшие вулканы континентов. *Современные вопросы биомедицины*, 2020. 3(12): 38-53
2. Bailey D.M., Davies B. Physiological implications of altitude training for endurance performance at sea level: a review. *Br. J Sports Med.* 1997. 31(3): 183-190
3. Bärtsch P., Gibbs J.S. Effect of altitude on the heart and the lungs. *Circulation.* 2007. 116(19): 2191-2202
4. Bärtsch P., Swenson E.R. Clinical practice: acute high-altitude illnesses. *N Engl J Med.* 2013. 368: 2294-2302.
5. Basnyat B., Murdoch D.R. High-altitude illness. *Lancet.* 2003. 361(9373): 1967-1974
6. Beidleman B.A., et al. A. Validation of a shortened electronic version of the environmental symptoms questionnaire. *High Alt Med Biol.* 2007. 8(3): 192-198
7. Bartscher M. The risk of cardiovascular events during leisure time activities at altitude. *Prog Cardiovasc Dis.* 2010. 52(6): 507-511
8. Bartscher M., et al. Preparation for endurance competitions at altitude: physiological, psychological, dietary and coaching aspects. *A Narrative Review. Front Physiol*, 2018. 29:9): 1504
9. Chapman R.F., et al. Living altitude influences endurance exercise performance change over time at altitude. *High Alt Med Biol*, 2013. 14(2): 132-142
10. Flaherty G, et al. Altitude training for elite endurance athletes: A review for the travel medicine practitioner. *Travel Med Infect Dis*, 2016. 14(3): 200-11
11. Gore C.J., Hopkins W.G. Counterpoint: positive effects of intermittent hypoxia (live high: train low) on exercise performance are not mediated primarily by augmented red cell volume. *J Appl Physiol*, 2005. 99(5): 2055-2057
12. Hackett P.H., Roach R.C. High-altitude illness. *N Engl J Med*, 2001; 345(2): 107-114
13. Imray C., et al. Acute mountain sickness: pathophysiology, prevention, and treatment. *Prog Cardiovasc Dis*, 2010. 52(6): 467-484
14. Küpper T.E., Schöffl V. Preacclimatization in hypoxic chambers for high altitude sojourns. *Sleep Breath*, 2010. 14(3): 187-91
15. Levine B.D., Stray-Gundersen J. «Living high-training low»: effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *J of Appl Physiol*, 1997. 83(1): 102-112
16. Luks A.M., et al. Acute high-altitude sickness. *Eur Respir Rev.* 2017. 26(143): 160096
17. Mairer K., et al. Effects of exercise and hypoxia on heart rate variability and acute mountain sickness. *Int J Sports Med.* 2013. 34(8): 700-706
18. Mairer K., et al. The prevalence of and risk factors for acute mountain sickness in the Eastern and Western Alps. *High Alt Med Biol.* 2010. 11(4): 343-348
19. Mazzeo R.S. Physiological responses to exercise at altitude: an update. *Sports Med.* 2008. 38(1): 1-8
20. Millet G.P., et al. Hypoxic training and team sports: a challenge to traditional methods? *Br J Sports Med.* 2013. 47 Suppl 1: 6-7
21. Paralakar S.J., Paralakar J.H. High-altitude medicine. *Indian J Occup Environ Med.* 2010. 14(1): 6-12
22. Povea C., et al. Effects of intermittent hypoxia on heart rate variability during rest and exercise. *High Alt Med Biol.* 2005. 6(3): 215-25
23. Pühringer R., et al. Does Moderate Altitude Affect VO2max in Acclimatized Mountain Guides? *High Alt Med Biol.* 2022. 23(1): 37-42

24. Ramchandani R., et al. Review of athletic guidelines for high-altitude training and acclimatization. *High Alt Med Biol.* 2024. 25(2): 113-121
25. Roach R.C., et al. Lake Louise AMS Score Consensus Committee. The 2018 Lake Louise Acute Mountain Sickness Score. *High Alt Med Biol.* 2018. 19(1): 4-6
26. Subudhi A.W., et al. Does cerebral oxygen delivery limit incremental exercise performance? *J Appl Physiol.* 2011. 111(6): 1727–1734
27. Vogt M., Hoppeler H. Is hypoxia training good for muscles and exercise performance? *Prog Card Dis.* 2010. 52(6): 525-533
28. Wehrlin J.P., Hallén J. Linear decrease in VO_2max and performance with increasing altitude in endurance athletes. *Eur J of Appl Physiol.* 2006. 96(4): 404-412
29. West J. B. High-altitude medicine. *Am J Resp Crit Care Med.* 2012. 186(12): 1229-1237
30. Wilber R.L. Application of altitude/hypoxic training by elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2007. 39(9): 1610-1624
31. Wilson M. H., et al. The cerebral effects of ascent to high altitudes. *Lancet Neurol.* 2009. 8(2): 175-191

ПРОЕКТ «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ» КАК МОДЕЛЬ МЕДИКО- ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ С АМПУТАЦИЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Автор:

А. Е. Фокин

заместитель главного врача по физической
и реабилитационной медицине, «СпортМедКлиника»,
Группа компаний «Мой медицинский центр»

Аннотация

Проект «Время сильных» представляет собой инновационную модель медико-функциональной подготовки пациентов с ампутацией нижних конечностей к экстремальным физическим нагрузкам. Программа объединила методы восстановительной медицины, спортивной физиологии, функциональной диагностики и протезирования, что позволило участникам достичь безопасной физической готовности к восхождению на пик Эльбруса (5 642 м над уровнем моря). В рамках работы выполнен обзор современных исследований, подтверждающих эффективность комплексных программ реабилитации и акклиматизации пациентов с ампутацией в условиях высокогорья. Рассмотрены ключевые этапы подготовки, методы оценки функционального состояния, а также результаты полевого мониторинга физиологических показателей. Показано, что персонализированная реабилитация способна существенно расширить социальные и физические горизонты людей с инвалидностью.

Ключевые слова: высокогорная медицина; функциональные тренировки; спортсмены с ограниченными возможностями; протезы нижних конечностей; климатическая камера; реабилитация; спортивная медицина

Введение

Проект «Время сильных» представляет собой уникальный пример социальной и медицинской реабилитации людей после ампутации голени, целью которого было достижение безопасной физической готовности участников к восхождению на Эльбрус (5 642 м над уровнем моря). Данный проект интегрировал современные подходы к восстановительной медицине, спортивной физиологии и протезированию, что позволило расширить функциональные и социальные возможности пациентов.

Литературный обзор

Исследования последних десятилетий подтверждают, что пациенты с ампутацией нижних конечностей способны достигать высоких уровней физической активности при условии комплексной медико-функциональной подготовки и оптимизации протезирования. Так, показано, что мультидисциплинарные программы реабилитации повышают качество жизни, физическую работоспособность и социальную интеграцию пациентов [3]. При этом акцент делается не только на механическую компенсацию утраченной функции, но и на тренировку равновесия, глубокой мускулатуры и дыхательной системы [1, 7].

Высокогорные экспедиции представляют собой особый вызов: гипоксия, перепады температур и перегрузки требуют адаптации сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Наличие протезов накладывает дополнительные ограничения, включая риск повреждений кожи, нарушения биомеханики и повышенные требования к энергетическим затратам при передвижении [4-6]. В этой связи ключевым становится сочетание функциональных тренировок, климатической адаптации и медицинского сопровождения, что подтверждается опытом спортивных программ для инвалидов [2].

Сведения по наиболее релевантным научным публикациям приведены ниже (таблица 1).

Таблица 1.
Обзор наиболее релевантных исследований по проблеме
реабилитации и подготовки ампутантов к высоким нагрузкам

Автор(ы), год	Объект исследования	Методология	Основные результаты	Значимость для проекта
Gaunaurd I., et al, 2020 [3]	Пациенты с ампутацией	Функциональная реабилитация	Индивидуальные программы повышают работоспособность и качество жизни	Обосновывает персонализацию подготовки
Burkett, 2010 [2]	Паралимпийский спорт	Анализ спортивных практик	Качество протезов и их настройка критически важны	Подтверждает необходимость индивидуальной коррекции протезов
Graham L.E. et al., 2007 [4], Graham L.E. et al., 2008 [5], Kaufman et al., 2008 [6]	Ампутанты нижних конечностей	Анализ затрат энергии при ходьбе	Энергетические затраты выше на 60–100%	Подтверждает необходимость усиленной сердечно-сосудистой подготовки
Buldu M.T., et al., 2023 [1], Pedrazzini A., et al., 2014 [7]	Ампутанты-спортсмены	Клинический обзор	Важны тренировки равновесия, дыхательной и глубокой мускулатуры	Соотносится с использованием CTT Centaur
West J.B., 2015 [8], West J.B., 2010 [9]	Высокогорная медицина	Обзор	Гипоксическая подготовка снижает риски горной болезни	Соответствует применению климатических камер

Методы и результаты

После первичного отбора и комплексной диагностики участники — 8 мужчин в возрасте от 22 до 40 ($31,6 \pm 7,4$) лет — прошли индивидуализированные курсы подготовки на базе «Спорт-МедКлиники». В программу входили:

- тренировочные модули для баланса и координации;
- изолированная работа с глубокой мускулатурой на СТТ Centaur [1, 7];
- электростимуляция четырехглавой мышцы бедра;
- реабилитационно-восстановительные процедуры (криотерапия, прессотерапия, озонотерапия).

Для оценки эффективности применялись стабилметрия и исследования изометрической стабилизации туловища. Участники продемонстрировали достоверное улучшение распределения веса, снижение флуктуаций центра массы и равномерный профиль статической работы в восьми направлениях. Это свидетельствовало о повышении функциональной устойчивости и готовности к неровному рельефу.

Во время акклиматизационного выхода до 4 800 м над уровнем моря сопровождающим группу врачом проводился полевой мониторинг (ЧСС, SpO_2 , АД). Данные показали адекватную физиологическую адаптацию без развития острых состояний. Максимальная нагрузка была достигнута на высоте 5 100 м, где SpO_2 у участников снижалась до $\approx 70\%$, однако значимых патологических реакций отмечено не было [8, 9].

До финального этапа цикла восхождений с заключительным штурмом вершины было допущено 6 участников — мужчины в возрасте от 22 до 40 ($31,7 \pm 6,9$) лет. Значимые отклонения сатурации от значений до нагрузки были выявлены только в первый день восхождений (в среднем -8% ; $p < 0,05$; U-критерий). Значимые отклонения ЧСС от показателей до выхода из базового лагеря, расположенного на высоте 3 900 м над уровнем моря, выявлены только при первом подъеме на высоты свыше 4 700 м (на 22-26 уд./мин.; $p < 0,05$; U-критерий).

Обсуждение

Опыт проекта «Время сильных» подтверждает, что персонализированная медицинская подготовка в сочетании с пошаговой акклиматизацией обеспечивает безопасность пациентов с ампутацией нижних конечностей даже в экстремальных условиях высокогорья. Литературные данные свидетельствуют, что регулярная работа в гипоксической камере и выполнение степ-нагрузок являются ключевыми факторами успешной акклиматизации [8, 9]. Отсутствие значимых отклонений сатурации (со второго дня финального этапа) и ЧСС (с третьего дня) указывает на эффективность проведенной программы подготовки. Важным аспектом остается необходимость постоянного врачебного контроля и своевременной коррекции протезов для профилактики кожных и суставных осложнений [2].

Заключение

На основании полученного опыта представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Индивидуализированные программы диагностики и подготовки являются ключом к успешной адаптации пациентов с ампутацией к высоким физическим нагрузкам.
2. Врачебное сопровождение на акклиматизационных этапах снижает риски осложнений и повышает достоверность медицинского отбора.
3. Стабильные показатели жизнедеятельности при восхождении подтверждают эффективность функциональной и медицинской подготовки.
4. Для дальнейшего совершенствования программ следует расширить использование климатических камер и увеличить объем степ-нагрузок.
5. Медицинское сопровождение должно учитывать субъективную недооценку пациентами тяжести состояния.
6. Персонализированная реабилитация способна существенно расширить социальные и физические горизонты людей с инвалидностью.

Список использованной литературы

1. Buldu M.T., et al. Return to sports following lower limb musculoskeletal tumor surgery-A systematic review. *Scand J Med Sci Sports*. 2023. 33(8): 1272-1293
2. Burkett B. Technology in paralympic sport: performance enhancement or essential for performance? *Brit J Sports Med*. 2010. Vol. 44(3):215–220
3. Gaunaud I., et al. The effectiveness of the DOD/VA mobile device outcomes-based rehabilitation program for high functioning service members and veterans with lower limb amputation. *Mil Med*. 2020. 185 (suppl 1): 480-489
4. Graham L.E. et al. A comparative study of conventional and energy-storing prosthetic feet in high-functioning transfemoral amputees. *Arch Phys Med and Rehabil*. 2007. 88 (6): 801-806.
5. Graham L.E., et al. A comparative study of oxygen consumption for conventional and energy-storing prosthetic feet in transfemoral amputees. *Clin Rehabil*. 2008. 22(10-11): 896-901
6. Kaufmann K.R., et al. Energy expenditure and activity level of transfemoral amputees using passive mechanical and microprocessor-controlled prosthetic knees. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008. 89(7): 1380-1385.
7. Pedrazzini A., et al. Return to run after partial amputation of the ankle: clinical assessment and instrumental evaluation. *Acta Biomed*. 2014. 84(3): 237-43
8. West J.B. High altitude medicine and biology in China. *High Alt Med Biol*. 2015. 16(1):1
9. West J.B. High altitude medicine and biology in Peru. *High Alt Med Biol*. 2010. 11(3): 173

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ КОРОТКОЙ НОГИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОДГОТОВКИ К ВОСХОЖДЕНИЮ НА ЭЛЬБРУС

Авторы:

П. И. Гузалов

д. м. н., профессор, ведущий специалист по реабилитации,
Группа компаний «Мой медицинский центр»

Д. В. Васильев

к. м. н., врач, Группа компаний «Мой медицинский центр»

Аннотация

Введение. Синдром короткой ноги (СКН) представляет собой состояние, при котором возникает анатомическое или функциональное укорочение одной нижней конечности. У пациентов после ампутации голени и протезирования СКН является значимым фактором, влияющим на биомеханику ходьбы, энергозатраты и качество жизни.

Цель. Оценить эффективность комплексной медицинской реабилитации у пациентов с СКН после протезирования нижних конечностей на примере подготовки к экстремальной физической нагрузке — восхождению на Эльбрус.

Материалы и методы. В исследование включены пациенты после ампутации голени, проходившие комплексную программу медицинской реабилитации: подготовка культы, физиотерапия, коррекция походки, укрепление мышц кора, индивидуальная подгонка протеза и мануальное тестирование.

Результаты. Все пациенты успешно компенсировали проявления СКН, восстановили симметричную походку и выполнили восхождение на вершину Эльбруса (5 642 м над уровнем моря).

Заключение. Комплексный мультидисциплинарный подход в реабилитации пациентов с СКН после протезирования обеспечивает высокий уровень функциональной активности и способствует успешной социальной реинтеграции.

Ключевые слова: синдром короткой ноги; медицинская реабилитация; протезирование нижних конечностей; биомеханика походки; альпинизм

Введение

Синдром короткой ноги (СКН) у пациентов после протезирования нижних конечностей является актуальной проблемой современной реабилитационной медицины. Даже минимальное укорочение конечности приводит к изменению походки, перекосу таза, компенсаторным деформациям позвоночника, болевым синдромам и ускоренному развитию дегенеративных процессов опорно-двигательного аппарата [1, 4, 7].

Особую значимость проблема СКН приобретает у пациентов, стремящихся к активной физической и спортивной деятельности. Примером являются лица, участвующие в программах экстремальной реабилитации, включая высокогорные восхождения.

Обзор литературы

Анатомическое укорочение у ампутантов встречается редко и связано с ошибками в изготовлении или подгонке протеза. Чаще наблюдается функциональное укорочение, обусловленное мышечным дисбалансом, ротацией таза, изменением паттернов движения или изменениями мягких тканей культы [3, 5].

По данным исследований, функциональное укорочение нижней конечности выявляется у 10–20% пользователей протезов [4, 6]. Оно сопровождается увеличением энергозатрат при ходьбе, болями в пояснице и формированием сколиотических деформаций позвоночника [1, 7].

Современные подходы к реабилитации включают раннюю подготовку культы, тренировку мышц кора и стабилизаторов таза, мануальное тестирование, а также индивидуальную оптимизацию протезов [2, 5, 6].

Материалы и методы

Исследование проведено на группе пациентов с ампутацией нижней конечности на уровне голени, проходивших курс медицинской реабилитации. Программа включала:

- подготовку культы (массаж, бинтование, профилактика контрактур);
- лечебную физическую культуру и физиотерапию;
- упражнения для укрепления мышц кора и коррекции походки;

- мануальное тестирование и коррекцию биомеханических нарушений;
- индивидуальную подгонку протеза.

Основные факторы, которые следует принимать в расчет при реабилитации пациентов с СКН, и рекомендуемые методы коррекции приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные факторы формирования синдрома короткой ноги и методы их коррекции

Фактор	Механизм	Методы коррекции
Мышечный дисбаланс (сгибатели бедра, мышцы кора)	Ротация таза, функциональное укорочение	Упражнения на растяжку и стабилизацию, силовая терапия
Неправильная посадка протеза	Нарушение длины шага	Индивидуальная подгонка протеза
Атрофия или отек культи	Асимметрия фиксации	Физиотерапия, контроль объема культи
Постуральные нарушения	Перекося таза, компенсаторный сколиоз	Мануальное тестирование и коррекция, тренировка осанки

Критерием эффективности являлось восстановление функциональной симметрии движения и возможность выполнения восхождения на Эльбрус (5 642 м над уровнем моря).

Результаты

У всех пациентов отмечалось наличие признаков функционального СКН на этапе первичного обследования: ротация таза, асимметрия шага, повышенная энергозатратность ходьбы. После проведения комплексной реабилитации данные нарушения были компенсированы.

Все пациенты смогли успешно совершить восхождение на Эльбрус, что подтверждает эффективность разработанной программы реабилитации.

Обсуждение

Данное исследование подтверждает, что комплексный реабилитационный подход способен компенсировать проявления СКН и восстановить функциональные возможности пациентов после протезирования. Особенностью представленного клинического опыта является доказательство того, что при правильной подготовке пациенты могут выполнять экстремальные физические нагрузки, в частности — восхождение в условиях высокогорья.

Результаты коррелируют с данными мировой литературы, подтверждающими значимость укрепления мышц кора, контроля постуральных нарушений и индивидуальной подгонки протезов [2, 3, 5, 6].

Заключение

Синдром короткой ноги у пациентов после ампутации и протезирования нижних конечностей является частым функциональным нарушением, способным существенно ограничивать двигательную активность. Комплексная медицинская реабилитация, включающая мультидисциплинарные методы, позволяет эффективно компенсировать биомеханические нарушения и восстанавливать высокий уровень физической работоспособности, включая выполнение экстремальных нагрузок.

Список использованной литературы

1. Gundersen LA, et al. Association between leg length discrepancy and low back pain. *Spine*. 2015.
2. Gurney B. Leg length discrepancy. *Gait & Posture*. 2002. 15(2): 195–206
3. Khamis S, Carmeli E. The relationship between leg length discrepancy and gait deviations. *Gait Posture*. 2017. 57: 115-123
4. Miyagi I., et al. Effect of leg length discrepancy on dynamic gait stability. *Prog Rehabil Med*. 2023. 21: 8:20230013
5. Sadeghi H, et al. Muscle power compensatory mechanisms in below-knee amputee gait. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001. 80(1): 25-32
6. Sadeghi H, et al. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait Posture*. 2000. 12(1): 34-45
7. Vogt B. Leg length discrepancy- treatment indications and strategies. *Dtsch Arztebl Int*. 2020. 12; 117(24): 405-411

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

**«ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»:
МЕДИЦИНА И ТЕХНОЛОГИИ**

18 сентября 2025 года

Сборник тезисов конференции

Под научной редакцией к. м. н. Д. В. Васильева
Ответственный редактор А. Б. Федорова

Оригинал-макет: Группа компаний «Мой медицинский центр»
Подписано в печать 10.09.2025. Бумага мелованная. Цифровая печать.
Отпечатано в ООО «Русская коллекция СПб». Тираж 100 экз.

Санкт-Петербург, 2025 год

СМОТРИТЕ ВИДЕО
О ПРОЕКТЕ «ВРЕМЯ СИЛЬНЫХ»



ISBN 978-5-00067-146-7

