

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2025, Том 13, № 1 / 2025, Vol. 13, Iss. 1 <https://mir-nauki.com/issue-1-2025.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN125.pdf>

5.8.6. Оздоровительная и адаптивная физическая культура (педагогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Макеева, В. С. Индивидуально-дифференцированный подход к лицам с отставленным последствием приобретённых травм опорно-двигательного аппарата / В. С. Макеева, М. Ф. Рогов, М. С. Фесенко // Мир науки. Педагогика и психология. — 2025. — Т. 13. — № 1. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN125.pdf>

For citation:

Makeeva V.S., Rogov M.F., Fesenko M.S. An individually differentiated approach to people with delayed consequences of acquired injuries of the musculoskeletal system. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2025;13(1): 17PDMN125. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN125.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 615.825

Макеева Вера Степановна

ФГБОУ ВПО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула, Россия
Профессор
Доктор педагогических наук
E-mail: vera_191@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5969-4324>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=159045

Рогов Максим Федорович

ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула, Россия
Аспирант
E-mail: xrogov99x@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7549-7890>

Фесенко Мария Сергеевна

ФГБОУ ВПО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия
Доцент
Кандидат педагогических наук
E-mail: maria7fesenko@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1154-2545>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1027822

Индивидуально-дифференцированный подход к лицам с отставленным последствием приобретённых травм опорно-двигательного аппарата

Аннотация. В статье обобщаются имеющиеся данные о ценности тренировок с помощью использования виртуальной реальности для спортивной реабилитации и профилактики травм. В анализе литературных данных показано, что спортсмены демонстрируют удовлетворительные результаты в проприоцепции, равновесии, мышечной силе, снижении болевых ощущений в реабилитации растяжения связок голеностопного сустава, реконструкции передней крестообразной связки и тотального эндопротезирования коленного сустава.

Подчёркивается важность раннего выявления пациентов с риском задержки выздоровления и необходимость целенаправленного последующего наблюдения для возвращения к трудовой деятельности. В нем также подчеркивается потенциал виртуальной

реальности в реабилитации и профилактике травм, особенно в спортивной реабилитации и профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Травмы являются причиной потери здоровья и человеческих ресурсов, которую можно было бы почти повсеместно предотвратить, улучшив программы безопасности и профилактики, а также обеспечив доступ к соответствующей травматологической помощи. Травмы опорно-двигательного аппарата составляют большой процент госпитализаций взрослых, которые испытывают постоянную ежедневную боль, приводящую при использовании болеутоляющих средств к побочным явлениям, таким как, опиоидная зависимость, жалобы на повышенную депрессию, тревогу и симптомы посттравматического стрессового расстройства, нередко полученная травма приводит к инвалидности.

Особый интерес составляют такие данные, свидетельствующие об эффективности тренировки с помощью виртуальной реальности для реабилитации и вторичной профилактики, которые приводят к снижению уровня усталости восприятия, улучшению восприятия пациентов, а также к более эффективным, качественным и специально адаптированным к спорту кинематическим профилям в нижней конечности во время выполнения функциональных спортивных задач.

Ключевые слова: травмы опорно-двигательного аппарата; социальная интеграция; вторичные отклонения в состоянии здоровья; поведение; пауэрлифтинг

Введение

Травмы являются причиной потери здоровья и человеческих ресурсов, которую можно было бы почти повсеместно предотвратить, улучшив программы безопасности и профилактики, а также обеспечив доступ к соответствующей травматологической помощи [1]. Травмы опорно-двигательного аппарата составляют большой процент госпитализаций взрослых, которые испытывают постоянную ежедневную боль, приводящую при использовании болеутоляющих средств к побочным явлениям, таким как, опиоидная зависимость, жалобы на повышенную депрессию, тревогу и симптомы посттравматического стрессового расстройства, нередко полученная травма приводит к инвалидности.

Не вдаваясь в характер повреждений опорно-двигательного аппарата, следует отметить, что они тесно связаны со строительными профессиями и работами, а также в видах деятельности, где есть прыжки, бег, поднятие тяжёлых предметов, метания лиц, занимающихся спортом, военных, медицинских сестёр, индустрии развлечений (танцоров) и т. д. [2–4]. Травма нижней части тела, т. е. бедра, колена, голеностопного сустава, таза, не всегда могут быть смертельными, тем не менее, вызывают функциональную нестабильность и нерегулярность походки и довольно часто приводят к инвалидности [5].

На ранних этапах оказания помощи при ортопедической травме существует возможность улучшить общее состояние здоровья, уделяя внимание психологическим и социальным проблемам, а также физическому здоровью. Однако негативная статистика последствий от травм растёт, несмотря на постоянно развивающиеся варианты лечения и методы последующего ухода [6; 7]. Чаще всего распространённость депрессии и посттравматического стрессового расстройства после ортопедической травмы возникает в когорте взрослых и может привести к инвалидности через много месяцев после травмы.

Существенным фактором, способствующим этому бремени, является то, что пациенты не могут вернуться к работе в оптимальные сроки, отчасти из-за неполного функционального восстановления [8; 9]. Исследования травм опорно-двигательного аппарата показывают, что более 50 процентов всех травм приходится на пациентов трудоспособного возраста от 18 до 69

лет [10]. Длительная реабилитация, осложнения и несвоевременные ревизионные процедуры увеличивают личную и общественную финансовую нагрузку [11]. Пациенты этой возрастной группы подвержены повышенному риску возникновения личных, преимущественно финансовых трудностей и несут высокую социальную нагрузку, особенно на востребованных должностях физического труда, в связи с потерей рабочих дней и/или возвращением к более низкому уровню функционирования [12]. Таким образом, раннее выявление пациентов, которые подвержены риску задержки выздоровления и нуждаются в целенаправленном последующем уходе для возвращения к работе, имеет большое значение. С этих позиций мужское население значительно более уязвимо к травматизму во всем мире по показателям как заболеваемости, так и в смертности.

Предполагается, что существующая разница связана с двумя основными факторами: большей подверженности дорожно-транспортным травмам, и более высоким показателям рискованного поведения. К указанным выше факторам, в России добавляется участие преимущественно мужского населения в специальной военной операции. Данные статистики указывают, что 60 % всех травм приходится на минновзрывные, 29 % занимают осколочные ранения и лишь 11 % составляют пулевые ранения. Самой часто локализацией ранений стали конечности 56 %, травмы живота и груди составили 15 % и 21 %, а на долю черепно-мозговых ранений приходится всего лишь 8 %. Результатом выступает неизбежность поднятия вопроса об их качестве жизни и восстановлении и в значительной степени требуют надлежащей политики и действий для спасения более восприимчивой части населения мира [13].

Задачи исследования

В связи с выше изложенным составляет особый интерес поиск методов и средств, способствующих вовлечению этой категории лиц в регулирование их поведения для участия в жизни общества как его полноправного члена, опираясь на создание сообществ, групп по интересам, занятий спортом и тем самым создавая социальную активную жизнь с учётом сложившихся реалий.

Методы

Одной из действенных мер для исследований в этом направлении мы видим в использовании новых методов, применяемых в современной реабилитации связанных с вовлечением их в расширенную реальность (XR) (охватывающая виртуальную реальность (VR), дополненную реальность (AR) и видеоигры и связанные с ними приложения), которые ожидаются и в сфере здравоохранения для использования в контексте нейрореабилитации, психотерапии и лечения (хронической) боли, что доказано, в результатах клинического исхода наблюдения за пациентами [14–16].

Результаты работы и их обсуждение

Этот обзор позволит обобщить имеющиеся данные о ценности тренировок с помощью использования виртуальной реальности для спортивной реабилитации и профилактики травм. Установлено, что спортсмены демонстрируют удовлетворительные результаты в проприоцепции, равновесии, мышечной силе, снижении болевых ощущений и **определённой последовательностью, согласованностью и плавностью отдельных сегментов движений для достижения двигательной задачи** в реабилитации. Особую ценность упражнения в условиях виртуальной реальности проявили в предотвращении травм, поскольку на сегодняшний день не удалось установить существенного защитного эффекта в частоте травм [17]. Применения виртуальной

реакции в протоколах реабилитации пациентов после растяжения связок голеностопного сустава, реконструкции передней крестообразной связки и тотального эндопротезирования коленного сустава привело к значительному уменьшению боли, изометрической мышечной силы, равновесия и общей проприоцепции [18]. В частности, система «Сенсория», разработанная отечественными специалистами, как современный интерактивный программно-аппаратный комплекс с набором терапевтических упражнений, функциями когнитивной диагностики и удобным личным кабинетом специалиста, позволяет использовать тренировку с помощью виртуальной реальности для реабилитации и вторичной профилактики травм. Выполнение упражнения с одновременным его просмотром приводит к снижению уровня усталости, улучшению восприятия пациентов, а также к более эффективным, качественным и специально адаптированным к спорту кинематическим профилям в нижней конечности во время выполнения функциональных, в том числе и спортивных задач [18–20].

Особый интерес составляют такие данные, свидетельствующие об эффективности тренировки с помощью виртуальной реальности для реабилитации и вторичной профилактики, которые приводят к снижению уровня восприятия усталости, а также к более эффективным, качественным и специально адаптированным к спорту кинематическим профилям в нижней конечности во время выполнения функциональных. В том числе и в решении спортивных задач [18–20].

В целом, это приводит к более убедительным доказательствам в использовании расширенной реальности в целях реабилитации относительно его потенциальных возможностей для целей профилактики спортивных травм.

Важной стороной использования виртуальной реальности в реабилитационных мероприятиях выступает возможность восполнения недостаточности вербального взаимодействия лиц с травмами опорно-двигательного аппарата, связанного с длительностью периода реабилитации и сужением круга лиц вокруг них, когда возникает ситуация перевода больного на инвалидность и когда он начинает осознавать и оценивать свои возможности: снижение речевого общения, ограниченность самостоятельного передвижения за пределами жилья и невозможность возврата к трудовой (спортивной) деятельности. Все эти изменения в обществе и семье в совокупности усугубляет соматический статус, нередко приводит к депрессии, тяжёлым невротическим состояниям. И здесь на первый план выходят возможности использования виртуальной среды для освоения групповых форм взаимодействия лиц с похожими проблемами для создания позитивного отношения к жизни, перспектив и надежду на выздоровление, либо нахождения своих возможностей в сложившихся реалиях текущей жизни. Однако признание того, что все теперь будет по-другому ещё не гарантирует положительных результатов, т. к. выбор коррекции на основе индивидуального подхода и эргономичность реабилитации недостаточно изучен [21]. Известны ситуации осознания пациентом того, что многое изменить нельзя в текущей жизни, что провоцирует на «уход в болезнь», позволяющий получить только таким образом внимание, любовь близких, а не ощущение бессилия и беспомощности, появления кинезиофобии и преувеличенной тяжести заболевания, связанных с этим эмоциональных переживаний [22].

В частности, Погончикова И.В. с соавт. подчёркивает необходимость персонифицированного подхода к организации реабилитационных программ и опоры на мультидисциплинарный подход к реабилитации лиц с боевой травмой, в программу подготовки которых, входят физические тренировки с использованием среды виртуальной реальности, возможности включения средств биологической обратной связи, и других физиотерапевтических методов [23].

И, наконец, третья позиция в работе с лицами, получившими травмы опорно-двигательного аппарата — это их вовлечение в полноценную социальную жизнь через участие

в спортивных соревнованиях, где они могут проявить свои личные амбиции вначале в (виртуальных), а затем и в реальных соревнованиях, например, в пауэрлифтинге.

Занятия данным видом спорта может параллельно решать вопросы не только целей реабилитации, но и фокусироваться на оценке психофизиологического состояния, индивидуальном выборе упражнений и интенсивности нагрузок, обеспечивать мониторинг состояний и коррекции программы подготовки в зависимости от показанных результатов.

Согласно данным ряда исследований, каждый занимающийся (спортсмен) с травмами обладает уникальными физическими и психологическими характеристиками. Параметры, такие как степень травмы, уровень физической подготовленности, возраст и сопутствующие заболевания, требуют использования индивидуально-дифференцированного подхода в их подготовке. Это обеспечивает оптимальные условия для достижения результата и минимизации риска повторных травм. Современные достижения в области спортивных технологий и педагогики открывают новые горизонты для подготовительных программ. Однако, реализация этих инноваций в контексте работы с пауэрлифтером с травмами требует внимательного изучения и адаптации к индивидуальным потребностям каждого спортсмена.

В тренировке атлетов с приобретёнными травмами опорно-двигательного аппарата в пауэрлифтинге ряд исследований довольно подробно охватывает возможности варьирования показателей нагрузки и восстановления, применения дополнительных средств, исходя из субъективных показателей самочувствия спортсмена и мнения тренера, а также использования объективных показателей ЧСС, АД и др. [24]. Часть вопросов свидетельствуют о важности адаптации тренировочных программ, связанных с индивидуальными особенностями каждого спортсмена [25]. Причём возможность учёта таких факторов, как степень травмы, общее состояние здоровья, возможность выполнения определённых физических упражнений и уровень физической подготовленности, позволяют минимизировать риск ухудшения состояния здоровья.

В исследованиях акцентирующих внимание на значении психологической составляющей в подготовке спортсменов с ограниченными возможностями подчёркивается необходимость поддержания эмоциональной стороны здоровья и выработки мотивации к занятиям, а также программы подготовки с элементами психологической поддержки и коучинга, которые имеют ключевое значение для достижения успеха в спорте и позволяют выявить лучшие практики и адаптировать их для создания новых, более эффективных методик. Отдельное внимание, на наш взгляд, следует уделить внедрению современных технологий на основе использования онлайн-платформ, видеоматериалов, а также других цифровых инструментов, которые могут значительно повысить качество подготовки и сделать её более доступной для спортсменов с ограниченными возможностями.

Работа в условиях виртуальной реальности позволяет не только организовывать занятия на индивидуальном уровне, но и группировать занимающихся с похожими темпами освоения движений, коррекции в технике, приросте физических качеств и обсуждения всех вопросов тренировки в группе, как одного из способов психологического тренинга и вхождения в социум.

Выводы

На основе вышеизложенных аспектов можно сделать вывод о необходимости углублённого изучения организационно-педагогических условий, позволяющих оптимально подготовить пауэрлифтеров с приобретёнными травмами. Это исследование должно прояснить пути интеграции индивидуально-дифференцированного подхода в тренировочный процесс для достижения максимальных результатов.

При этом разработка программы подготовки в пауэрлифтинге для лиц с травмами опорно-двигательного аппарата в отставленном временном диапазоне может иметь ряд направлений развития: виртуальная помощь в освоении техники данного вида спорта — реабилитация, как фактор вовлечения психофизиологических параметров организма, не нарушенных в процессе получения травмы — вовлечение в полноценную социальную жизнь через участие в соревнованиях в рамках виртуальной реальности и в сообществе единомышленников в реальной практике соревнований.

ЛИТЕРАТУРА

1. GBD, 2019, Diseases, and Injuries Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / 2019, Diseases and Injuries GBD. // *Lancet Lond Engl.* — 2020. — № 396(10258). — С. 1204–1222.
2. Dowling, A.V. Inertial sensor-based feedback can reduce key risk metrics for anterior cruciate ligament injury during jump landings / A.V. Dowling, J. Favre, T.P. Andriacchi. // *The American journal of sports medicine.* — 2012. — № 40(5). — С. 1075–1083.
3. Rawashdeh, S.A. Wearable imu for shoulder injury prevention in overhead sports / S.A. Rawashdeh, D.A. Rafeldt, T.L. Uhl. // *Sensors.* — 2016. — № 16(11). — С. 1847.
4. Wearable imu-based real-time motion warning system for construction workers' musculoskeletal disorders prevention / X. Yan, H. Li, A.R. Li, H. Zhang. // *Automation in Construction.* — 2017. — № 74. — С. 2–11.
5. Sports career-related musculoskeletal injuries / U.M. Kujala, S. Orava, J. Parkkari [и др.]. // *Sports Medicine.* — 2003. — № 33(12). — С. 869–875.
6. Hoogervorst, P. The burden of high-energy musculoskeletal trauma in high-income countries / P. Hoogervorst, D.W. Shearer, T. Miclau. — Текст: непосредственный // *World J Surg.* — 2020. — № 44. — С. 1033–1038.
7. The psychological effects of musculoskeletal trauma / K.K. Kang, M.L. Ciminero, J.A. Parry, C. Mauffrey. // *JAAOS-J Am Acad Orthop Surg.* — 2021. — № 29. — С. e322–e329.
8. Duration of incapacity of work after Tibial plateau fracture is affected by work intensity / T.M. Kraus, C. Abele, T. Freude [и др.]. // *BMC Musculoskelet Disord.* — 2018. — № 19. — С. 1–8.
9. Epidemiology and socioeconomic consequences of work-related pelvic and acetabular fractures recorded in the German Social Accident Insurance / N. Hinz, J. Dehoust, K. Seide [и др.]. // *Injury.* — 2023. — № 54. — Номер статьи 110848.
10. Varnaccia, G. Das Unfallgeschehen bei Erwachsenen in Deutschland / G. Varnaccia, A. Rommel, Saß A. // *Das Unfallgeschehen bei Erwachsenen in Deutschland.* — 2014. — № 57. — С. 604–612.
11. The personal financial burden associated with musculoskeletal trauma / A.R. Bhashyam, M.M. McGovern, T. Mueller [и др.]. // *The Journal of Bone and Joint Surgery.* — 2019. — № 101. — С. 1245–1252.

12. Keppler L. et al. Patients with complex proximal tibial fractures overestimate the prognosis of their injury // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. — 2022. — С. 1–8.
13. Rissanen R. et al. Quality of life following road traffic injury: the impact of age and gender // *Quality of life research*. — 2020. — Т. 29. — С. 1587–1596.
14. Rábago C.A., Wilken J.M. Application of a mild traumatic brain injury rehabilitation program in a virtual reality environment: a case study // *Journal of Neurologic Physical Therapy*. — 2011. — Т. 35. — №. 4. — С. 185–193.
15. Georgiev D.D. et al. Virtual reality for neurorehabilitation and cognitive enhancement // *Brain sciences*. — 2021. — Т. 11. — № 2. — С. 221.
16. Pourmand A. et al. Virtual reality as a clinical tool for pain management // *Current pain and headache reports*. — 2018. — Т. 22. — С. 1–6.
17. Reneker J.C. et al. Virtual immersive sensorimotor training (VIST) in collegiate soccer athletes: a quasi-experimental study // *Heliyon*. — 2020. — Т. 6. — № 7.
18. Gokeler A. et al. Feedback techniques to target functional deficits following anterior cruciate ligament reconstruction: implications for motor control and reduction of second injury risk // *Sports medicine*. — 2013. — Т. 43. — С. 1065–1074.
19. Ibrahim M.S., Mattar A.G., Elhafez S.M. Efficacy of virtual reality-based balance training versus the Biodex balance system training on the body balance of adults // *Journal of physical therapy science*. — 2016. — Т. 28. — № 1. — С. 20–26.
20. Kiefer A.W. et al. Sport-specific virtual reality to identify profiles of anterior cruciate ligament injury risk during unanticipated cutting // *2017 International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)*. — IEEE, 2017. — С. 1–8.
21. Кукшина А.А. Предикторы включения пациентов с нарушениями двигательных функций в различные программы психокоррекции // А.А. Кукшина, А.В. Котельникова, Д.А. Верещагина, Г.А. Ткаченко // *Вестник психотерапии*. 2017. С. 63–68.
22. Котельникова А.В., Кукшина А.А., Тихонова А.С., Ткаченко Г.А. Программы резонансно-акустических колебаний в психокоррекции пациентов с нарушением двигательных функций: роль медицинского психолога // *Вестник психотерапии*. 2020. № 74(79). С. 59–75.
23. Современные аспекты медицинской реабилитации лиц с боевой травмой (аналитический обзор литературы) / И.В. Погончикова / Погонченкова И.В., Щикота А.М., Кашежев А.Г., Котельникова А.В., Макарова М.Р., Филиппов М.С. // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*, том 22, № 2, с. 115–127.
24. Матук С.В., Замчий Т.П., Назаренко Ю.Ф. Индивидуализация и особенности ее реализации в пауэрлифтинге (по данным анкетирования) // *Ученые записки университета Лесгафта*. 2018. № 10(164). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-i-osobennosti-ee-realizatsii-v-pauerliftinge-po-dannym-anketirovaniya> (дата обращения: 13.01.2025).
25. Хотимченко А.В., Бянкина Л.В. Влияние занятий пауэрлифтингом на уровень физического развития подростков с поражением опорно-двигательного аппарата // *Ученые записки университета Лесгафта*. 2023. № 3(217). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zanyatij-pauerliftingom-na-uroven-fizicheskogo-razvitiya-podrostkov-s-porazheniem-oporno-dvigatel'nogo-apparata> (дата обращения: 13.01.2025).

Makeeva Vera Stepanovna

The Russian University of Sport «GTSOLIFK», Moscow, Russia
Tolstoy Tula State Pedagogical University, Tula, Russia
E-mail: vera_191@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5969-4324>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=159045

Rogov Maxim Fedorovich

Tolstoy Tula State Pedagogical University, Tula, Russia
E-mail: xrogov99x@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7549-7890>

Fesenko Maria Sergeevna

The Russian University of Sport «GTSOLIFK», Moscow, Russia
E-mail: maria7fesenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1154-2545>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1027822

An individually differentiated approach to people with delayed consequences of acquired injuries of the musculoskeletal system

Abstract. The article summarizes the available data on the value of training through the use of virtual reality for sports rehabilitation and injury prevention. The analysis of literature data shows that athletes demonstrate satisfactory results in proprioception, balance, muscle strength, pain reduction in ankle sprain rehabilitation, anterior cruciate ligament reconstruction and total knee replacement. The importance of early detection of patients at risk of delayed recovery and the need for targeted follow-up to return to work is emphasized. It also highlights the potential of virtual reality in rehabilitation and injury prevention, especially in sports rehabilitation and prevention of diseases of the musculoskeletal system.

Injuries are a cause of loss of health and human resources that could be prevented almost universally by improving safety and prevention programs, as well as providing access to appropriate trauma care. Musculoskeletal injuries account for a large percentage of hospitalizations in adults who experience constant daily pain, which leads to side effects when using painkillers, such as opioid dependence, complaints of increased depression, anxiety, and symptoms of post-traumatic stress disorder, often resulting in disability. Of particular interest are such data indicating the effectiveness of virtual reality training for rehabilitation and secondary prevention, which lead to a reduction in perceptual fatigue, improved patient perception, as well as more effective, high-quality and specially adapted kinematic profiles in the lower extremity.

Keywords: injuries of the musculoskeletal system; social integration; secondary health conditions; behavior; powerlifting