

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ678786> EDN: XSTZYQ

Дистанционные технологии в медико-социальной реабилитации инвалидов с травмой позвоночника и спинного мозга

Е.М. Васильченко, Д.Д. Болотов, О.И. Хохлова, В.А. Верш

Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов, г. Новокузнецк, Россия

АННОТАЦИЯ

Изучены сведения по основным направлениям и способам предоставления медико-социальных услуг пациентам с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга с использованием дистанционных технологий в мировой реабилитационной практике для оценки потенциала применения телемедицины в процессе комплексной реабилитации данного контингента инвалидов в Российской Федерации. Для этого проведён анализ публикаций, находящихся в свободном доступе в базах данных PubMed и eLibrary.Ru за период 2020–2025 гг. Поиск проведён посредством комбинации следующих ключевых слов: «повреждение позвоночника и спинного мозга», «травматическая болезнь спинного мозга», «телемедицина», «телереабилитация», «дистанционная реабилитация», «дистанционное сопровождение», «дистанционный формат», «видеоконсультация», «видеосопровождение», «дистанционный формат медицинского сопровождения» (на английском и русском языках). Телемедицина при помощи специального оборудования и средств связи позволяет обеспечить доступность медико-социальной помощи для инвалидов с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга на постоянной основе. В рамках современной международной практики предоставление услуг телемедицины инвалидам с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга проводится по следующим направлениям: профилактика вторичных заболеваний; улучшение физического функционирования и повседневной активности; психосоциальная адаптация; управление здоровьем; взаимодействие с ухаживающими лицами. В большинстве исследований телемедицинские услуги предоставлялись лицам с травмой позвоночника и спинного мозга посредством телефона, видеоконференции или веб-портальной платформы. Позитивные результаты применения дистанционных технологий у инвалидов с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга подтверждены положительной динамикой клинических показателей, повышением уровня физической и повседневной активности, улучшением психологического состояния и качества жизни. Перспективно также использование технологий телемедицины для информирования лиц, ухаживающих за пациентами с травматической болезнью спинного мозга. В настоящее время телемедицина полезна в качестве экономически эффективного дополнения к очному уходу за пациентами с травмой спинного мозга, что предотвращает повторные госпитализации и способствует медико-социальной реабилитации данного контингента.

Ключевые слова: травматическая болезнь спинного мозга; телемедицина; медико-социальная реабилитация; инвалиды; здоровьесбережение.

Как цитировать:

Васильченко Е.М., Болотов Д.Д., Хохлова О.И., Верш В.А. Дистанционные технологии в медико-социальной реабилитации инвалидов с травмой позвоночника и спинного мозга // Казанский медицинский журнал. 2025. DOI: 10.17816/KMJ678786 EDN: XSTZYQ

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ678786> EDN: XSTZYQ

Telerehabilitation Technologies in the Medico-Social Rehabilitation of Individuals With Spinal Column and Spinal Cord Injuries

Elena M. Vasilchenko, Denis D. Bolotov, Olga I. Khokhlova, Vadim A. Versh

Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of the Disabled, Novokuznetsk, Russia

ABSTRACT

Global rehabilitation practices involving remote technologies in delivering medical and social services to individuals with spinal column and spinal cord injuries were evaluated to assess the potential of integrating telemedicine into comprehensive rehabilitation strategies for this population in the Russian Federation. Accessible publications from *PubMed* and *eLIBRARY.RU* from 2020 to 2025 were analyzed. The following keyword combinations in English and Russian were used: *spinal cord injury / повреждение позвоночника и спинного мозга, traumatic spinal cord disease / травматическая болезнь спинного мозга, telemedicine / телемедицина, telerehabilitation / телереабилитация, remote rehabilitation / дистанционная реабилитация, remote monitoring / дистанционное сопровождение, remote format / дистанционный формат, video consultation / видеоконсультация, видеосопровождение / video-based support, and remote medical support format / дистанционный формат медицинского сопровождения*. Telemedicine, using dedicated equipment and communication tools, provides access to medical and social support for individuals with spinal column and spinal cord injuries. In contemporary international practice, telemedicine services for individuals with spinal column and spinal cord injuries focus on preventing secondary conditions and enhancing physical function and daily activity, psychosocial adaptation, health management, and caregiver engagement. These services are delivered by telephone, video conferencing, or web-based platforms. Positive outcomes associated with remote technologies include improvements in clinical parameters, physical and daily functioning, psychological well-being, and overall quality of life. Moreover, telemedicine is promising for educating and supporting caregivers of individuals with traumatic spinal cord disease. It is a cost-effective complement to in-person care, helping prevent rehospitalizations and contributing to the medical and social rehabilitation of this patient population.

Keywords: traumatic spinal cord injury; telemedicine; medical and social rehabilitation; persons with disabilities; health preservation.

To cite this article:

Vasilchenko EM, Bolotov DD, Khokhlova OI, Versh VA. Telerehabilitation technologies in the medico-social rehabilitation of individuals with spinal column and spinal cord injuries. *Kazan Medical Journal*. 2025. DOI: 10.17816/KMJ678786 EDN: XSTZYQ

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) — одна из наиболее сложных и актуальных проблем медицины. В общей структуре повреждений опорно-двигательного аппарата травмы позвоночника и спинного мозга составляют 5,5–17,8% [1].

По данным исследования, выполненного под руководством Института показателей и оценки здоровья (Institute for Health Metrics and Evaluation) Вашингтонского университета в рамках проекта Global Burden of Disease Study 2021, число новых случаев травмы позвоночника и спинного мозга в мире выросло с 473 666 в 1990 году до 574 502 случаев в 2021 году, распространённость — с 10 820 146 в 1990 году до 15 400 682 в 2021 году, в то время как стандартизированный по возрасту показатель распространённости в этот же период снизился с 222,70 до 183,56 случаев на 100 тыс. населения [2].

Частота осложнённой ПСМТ в Российской Федерации сопоставима с величиной данного показателя в странах Европы и составляет 10–17 случаев на 1 млн населения ежегодно [2, 3]. Группа пациентов с ПСМТ не самая многочисленная, но в силу тяжести последствий и высокого уровня инвалидизации повреждение спинного мозга имеет особое социальное значение и относится к одному из самых тяжёлых видов травм [2, 3].

Повреждение спинного мозга осложняется развитием травматической болезни спинного мозга (ТБСМ) с комплексом структурных и функциональных нарушений, приводящих к изменениям со стороны внутренних органов и систем, стойким эндокринным сдвигам, к утрате контроля тазовых функций, ограничению самообслуживания и передвижения, высоким показателям летальности, выраженной социальной и психологической дезадаптации инвалидов [4].

За последние несколько 10-летий продолжительность жизни людей с травмой позвоночника и спинного мозга резко увеличилась [4, 5]. Это усложнило течение типичных возрастных процессов на фоне повторяющихся случаев рецидивирующих вторичных заболеваний, которые способствуют ухудшению здоровья и потенциально ускоряют процесс старения у данного контингента [5]. Вторичные состояния здоровья могут существенно влиять на функционирование, независимость, эмоциональное благополучие и качество жизни, а также быть основной причиной заболеваемости и смертности инвалидов с ТБСМ [6].

Помимо негативного влияния на качество жизни индивидуума, травма спинного мозга влечёт за собой значительные расходы общества на лечение и реабилитацию данного контингента [7]. В Российской Федерации инвалидность в результате ПСМТ варьирует в пределах от 57,5 до 96,0%, составляя 0,7% в структуре общего контингента инвалидов; причём ежегодно количество инвалидов вследствие спинальной травмы, преимущественно 1-й группы, увеличивается [8, 9].

Данному контингенту инвалидов требуется непрерывный пожизненный уход с периодическими госпитализа-

циями, амбулаторной помощью и с самостоятельными занятиями [10]. Конечной целью реабилитации инвалидов с ТБСМ является достижение максимально возможной автономии и интеграции их в социум, а также повышение качества жизни путём реализации комплекса междисциплинарных медико-социальных услуг, направленных, среди прочего, на повышение уровня мобильности и самообслуживания [10]. Пациенты с ТБСМ после выписки из ургентного стационара и на протяжении всей жизни нуждаются в предоставлении своевременной высококачественной информации о состоянии своего здоровья и о возможных медико-социальных проблемах [11].

Интенсивное развитие методов восстановительной медицины позволило разработать и внедрить высокоэффективные программы стационарной и амбулаторной реабилитации, направленные на восстановление утраченных функций, повышение уровня социально-бытовой адаптации [9]. Однако за рамками такой помощи остаётся важнейший период, в течение которого пациент находится дома [12]. Поскольку амбулаторная реабилитация в силу ряда причин малодоступна для инвалидов с нарушением функции опоры и движения как в России, так и в экономически развитых странах Европы и США, нередко после выписки из стационара начинается регресс достигнутых результатов [12, 13].

На продолжение лечения могут влиять географические, физические и транспортные барьеры, особенно среди лиц, проживающих в сельской местности, которым необходимо преодолевать большие расстояния, чтобы получить своевременную медицинскую помощь или попасть на приём к немногочисленным специалистам, имеющим компетенции в сфере реабилитации инвалидов с ТБСМ [14]. Таким образом, с учётом вышесказанного, крайне важно обеспечить лицам с последствиями повреждения позвоночника и спинного мозга доступность медико-социальной помощи на постоянной основе [15].

В настоящее время решением данной проблемы является дистанционная реабилитация инвалидов с ТБСМ, реализуемой в формате телемедицины с использованием специального оборудования и средств связи [12, 16].

Для оценки потенциала применения телемедицины в процессе комплексной реабилитации данной категории инвалидов в Российской Федерации нами проведён анализ публикаций, находящихся в свободном доступе в базах данных PubMed Национального центра биотехнологической информации США (NCBI) и eLibrary.Ru за период 2020–2025 гг. Поиск осуществляли посредством комбинации следующих ключевых слов: «повреждение позвоночника и спинного мозга», «травматическая болезнь спинного мозга», «телемедицина», «телереабилитация», «дистанционная реабилитация», «дистанционное сопровождение», «дистанционный формат», «видеоконсультации», «видеосопровождение», «дистанционный формат медицинского сопровождения» (на английском и русском языках). По ключевым словам было отобрано

126 публикаций. Первоначально просмотрены названия отобранных поисковыми системами статей, чтобы выбрать потенциально релевантные. Затем изучены аннотации и выбраны полнотекстовые публикации, соответствующие проблеме исследования. Кроме того, были проанализированы библиографические ссылки из окончательной выборки статей. После анализа содержания в обзоре использованы сведения 51 публикации за период поиска; также в обзор включены сведения 15 статей, значимых для освещения проблемы, опубликованных до 2020 года.

По определению Всемирной организации здравоохранения, «телемедицина — это предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ»¹.

Некоторые авторы определяют телемедицинские технологии как телекоммуникационные системы, используемые для передачи информации о пациентах и/или проведения консультаций, когда поставщик медицинских услуг и пациент физически находятся в разных местах, и различают их по:

- 1) настройке оборудования;
- 2) типу передаваемых данных;
- 3) времени передачи информации;
- 4) способу передачи информации;
- 5) участникам взаимодействия [17].

Выделяют также телереабилитацию как один из разделов телемедицины, который обеспечивает удалённое предоставление услуг по реабилитации, включая обучение, образование, самоуправление, компенсационные стратегии и мониторинг, пациентам с временными нарушениями функционирования и инвалидностью [18].

По мнению специалистов в сфере реабилитации, телемедицина может улучшить качество жизни пациентов с ТБСМ, решая широкий спектр клинических проблем, при этом инвалиду с нарушением способности к передвижению нет необходимости выходить из дома или полагаться на члена семьи [16, 17]. Снижение психологического стресса, вызванного беспокойством по поводу доступа к специализированной помощи, эффективное предоставление высококачественной информации для поддержания здоровья и изменения образа жизни, позволяющее людям с ПСМТ оставаться вовлечёнными в жизнь

общества, также являются потенциальными преимуществами телемедицины для людей с повреждением спинного мозга [18].

На ежегодном научном собрании Международного общества спинного мозга (ISCoS) в Вене (Австрия) в 2016 году проведён семинар о роли телемедицины в реабилитации пациентов с ТБСМ, на котором был предложен новый термин «телеспинномозговая травма», или teleSCI [19]. Этот термин в настоящее время используется специалистами при обсуждении проблем дистанционной реабилитации инвалидов с ТБСМ [20].

В настоящее время выделяют пять вариантов предоставления услуг телемедицины в зависимости от получателя помощи:

- 1) «от поставщика к поставщику» (работники здравоохранения — работникам здравоохранения или другим лицам, осуществляющим уход);
- 2) «прямо к потребителю» (работники здравоохранения — пациентам);
- 3) «хранение и передача» (передача информации получателям или пользователям медицинской помощи);
- 4) онлайн-обучение;
- 5) интерактивный домашний мониторинг [19].

Телемедицина использует современные технологии и мобильные устройства, такие как смартфоны, планшеты и ноутбуки, для предоставления услуг здравоохранения, что повышает доступность медицинской информации и услуг для пользователей [21]. Применение телемедицины в клинической практике может стать недорогой альтернативой традиционному очному медицинскому обслуживанию [22], предоставляя пациенту с ТБСМ доступ к своевременной медико-социальной помощи независимо от физических или географических ограничений. Это особенно важно для людей, проживающих в местностях с низкой доступностью получения медицинских услуг [14].

В рамках современной международной практики предоставление услуг телемедицины инвалидам с ТБСМ проводится по следующим основным направлениям:

- профилактика вторичных заболеваний;
- улучшение физического функционирования и повседневной активности;
- психоэмоциональная адаптация;
- управление здоровьем;
- информирование/консультирование ухаживающих/членов семей [23–35].

В большинстве исследований телемедицинские услуги предоставлялись лицам с травмой спинного мозга посредством телефона [23], видеоконференции [36] или веб-портальной платформы [37].

¹ Телемедицина. Возможности развития в государствах членах: доклад ВОЗ о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения. Всемирная организация здравоохранения. Режим доступа: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/112505/9789244564141_rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y Дата обращения: 10.03.2025.

ПРОФИЛАКТИКА ВТОРИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Актуальным направлением оказания телемедицинских услуг пациентам с ТБСМ является профилактика вторичных заболеваний, связанных с повреждением позвоночника и спинного мозга, таких как: пролежни, спастичность, невропатическая и/или мышечно-скелетная боль, инфекции мочевыводящих путей, сексуальные проблемы, нарушение перистальтики желудочно-кишечного тракта, камни в почках, усталость, автономная дисрефлексия и депрессия [16]. В среднем пациенты с позвоночно-спинномозговой травмой могут иметь до семи вторичных состояний одновременно [8].

Большинство инвалидов с травмой спинного мозга не имеют доступа к понятным и чётким стратегиям, а также к методам профилактики и лечения медицинских осложнений повреждений спинного мозга [24]. Решением этой задачи могут являться так называемые интернет-вмешательства [38] — интернет-программы, разработанные врачами-реабилитологами, которые используются в стационаре и/или дома после выписки.

Пролежни считаются наиболее распространённым осложнением после травмы спинного мозга, потенциально опасным для жизни; причём риск развития пролежней сохраняется пожизненно [25]. Анализ результатов использования знаний и навыков, полученных пациентами в рамках интерактивной программы электронного обучения по профилактике и лечению пролежней, после выписки домой выявил повышение уровня уверенности участников в своей способности предотвращать образование пролежней [24].

Результаты многоцентрового проспективного рандомизированного контролируемого исследования, проведённого в странах с низким и средним уровнем дохода, показали, что еженедельные телефонные консультации пациентов с ТБСМ с квалифицированным медицинским работником об уходе за пролежневыми ранами в течение 12 нед способствовали более быстрому заживлению язвенных дефектов кожи [39]. Большинство пациентов с ТБСМ, участвовавших в разных программах дистанционных консультаций по поводу заживления и профилактики пролежней, сочли услугу высококачественной и полезной для своего лечения [40].

В клиническом пилотном исследовании, проведённом в штате Калифорния (США), пациенты с ПСМТ консультировались с сертифицированным физиотерапевтом с помощью приложения для видеочата FaceTime в течение 6 мес [26]. Проблемы с мочевым пузырем и кишечником были основными темами, обсуждаемыми во время телесеансов, далее следовали неврологические, болевые и функциональные проблемы. Опрос участников выявил: удовлетворённость услугой телемедицины — в 89% случаев, отзывчивостью персонала — в 100% случаев, повышение мотивации к самостоятельному мониторингу здоровья — в 71% случаев.

В Школе сестринского дела Рочестерского университета (Нью-Йорк) для пациентов с ТБСМ, нуждающихся в периодической катетеризации, проведена оценка осуществимости веб-интервенционного метода, включающего: онлайн-дневник мочеиспускания, адаптированный для использования на мобильном телефоне; инструкцию; возможность телефонной консультации с медсестрой; форум для обсуждения персональных проблем. Исследование показало, что использование данного метода в течение 3 мес обеспечило улучшение процесса самостоятельного управления нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря [41]. Компоненты сервиса были высоко оценены большинством участников за полезность, качество информации и удобство использования.

B.V. Houlihan и соавт., анализируя влияние программы «My Care My Call» — телефонного вмешательства по самоконтролю здоровья пациентов с ТБСМ, пришли к выводу, что данное воздействие оказало положительное влияние на самоконтроль, предотвращая вторичные состояния здоровья у данного контингента инвалидов [23].

ФИЗИЧЕСКАЯ И ПОВСЕДНЕВНАЯ АКТИВНОСТЬ

Имеются работы, подтверждающие эффективность телемедицины у пациентов с ТБСМ в отношении занятий лечебной физкультурой в домашних условиях. Так, в США проведено исследование, направленное на дистанционную реабилитацию пациентов с ТБСМ с хронической болью в плече. Программа домашних занятий для маломобильных инвалидов с травмой спинного мозга (передвигающихся на кресле-коляске) сочеталась с видеонаблюдением физического терапевта с целью контроля техники выполнения упражнений. В ходе реализации программы в течение 12 нед было зафиксировано клинически значимое снижение выраженности боли в плечевом суставе, увеличение изометрической силы передней зубчатой мышцы и ретракторов лопатки [27].

В работе J. Kowalczewski и соавт. сообщается, что использование в домашних условиях специального джойстика для манипуляции в компьютерных играх, имитирующих повседневную активность, повысило силу захвата и щипка у пациентов с тетраплегией [28]. Улучшения в осуществлении повседневной активности, достигнутые в ходе дистанционной реабилитации, были сравнимы с результатами традиционной лечебной физкультуры в условиях стационара [28].

С внедрением домашних занятий лечебной физкультурой развиваются технологии, позволяющие дистанционно регистрировать результаты упражнений, направленных на улучшение функции руки [29], что обеспечивает эффективный контроль за ходом реабилитации у пациентов с повреждением спинного мозга.

Для удалённого мониторинга результатов, достигнутых в ходе выполнения физических упражнений в домашних

условиях, разрабатываются оценочные инструменты, характеризующиеся высокой валидностью и межэкспертной надёжностью. К таковым относится, в частности, измеритель «Дистанционная версия градуированной модифицированной оценки силы, ощущений и восприятия» — rGRASSP (Remote Version of the Graded Redefined Assessment of Strength, Sensation, and Prehension), обеспечивающий психометрически надёжную дистанционную оценку функции верхней конечности у лиц с тетраплегией [42].

Результаты многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования, проведённого на базе медицинских реабилитационных центров Италии, Бельгии, Англии, показали, что после выписки из стационара телереабилитация может быть полезна в отношении улучшения самообслуживания и мобильности для пациентов с ТБСМ [30]. Группа инвалидов, получавших реабилитационную помощь в дистанционном формате, характеризовалась более высокими значениями FIM (Измерителя функциональной независимости) за счёт улучшения таких видов персональной активности, как уход за волосами, одевание верхней и нижней части тела, перемещение с кровати/стула/кресла-коляски и обратно, по сравнению с группой лиц, получавших стандартное лечение.

Физическая активность и упражнения могут потенциально снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у инвалидов с ТБСМ, помочь поддержать или улучшить мышечную силу, гибкость и уменьшить боль, способствуя улучшению психического и психологического здоровья, социального благополучия и качества жизни [43].

В исследовании A. García-Rudolph и соавт. при сравнении результатов традиционной реабилитации (в условиях стационара) и телереабилитации в двух группах пациентов с ТБСМ, сходных по медико-демографическим характеристикам, авторы пришли к выводу, что реабилитационные услуги, оказанные в дистанционном формате, могут обеспечить такой же уровень улучшения мобильности и функционирования (преимущественно у пациентов с параплегией и неполным перерывом спинного мозга), как и традиционная реабилитация. Необходимыми условиями предоставления услуг телемедицины при этом являются консультации квалифицированных специалистов и наличие технологического оборудования [44].

По мнению исследовательской группы эрготерапевтов Университета Западного Мичигана (США), наиболее эффективной в плане повышения повседневной активности инвалидов с ТБСМ считается гибридная модель, включающая как очное, так и дистанционное вмешательство [45].

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ

Пациенты с ПСМТ испытывают в среднем более высокий уровень дистресса и более низкий уровень удовлетворённости жизнью по сравнению с общей популяцией [46];

в этой группе инвалидов выявлены нарушения в когнитивной сфере, что негативно сказывается на результатах реабилитации и качестве жизни. По мнению ряда авторов, эмоциональная адаптация после травмы позвоночника и спинного мозга — это задача, которая может быть успешно решена с помощью телемедицины [31, 32, 47]. Китайскими исследователями показана эффективность руководства, предоставляемого через приложение, в предотвращении нарастания симптомов депрессии после ПСМТ. С помощью приложения медицинский персонал может позитивно влиять на психическое здоровье лиц с ТБСМ за счёт улучшения их способности справляться с проблемами повседневной жизни [47].

В работе S. Mehta и соавт. группа пациентов с травмой спинного мозга, нуждающихся в психологической поддержке, была включена в онлайн-курс когнитивно-поведенческой терапии, состоящий из пяти уроков, которые проводились в течение 8 нед. После реализации программы наблюдалось снижение симптомов тревоги и депрессии по окончании лечения. Полученные эффекты сохранялись в течение 3 мес [31].

В рамках исследования (Австралия) разработана эффективная интернет-программа по управлению болью у инвалидов с травмой спинного мозга, основанная на принципах когнитивно-поведенческой терапии [32]. Программа включала пять онлайн-уроков и домашние задания, которые публиковались в течение 8 нед на систематической основе и курировалась клиническим психологом. В ходе реализации дистанционного вмешательства достигнуто клинически значимое снижение интенсивности боли, а также уровня депрессии и тревоги.

В целом результаты исследований в сфере дистанционной психологической коррекции свидетельствуют о том, что интернет-вмешательства могут представлять собой приемлемый, эффективный и экономически выгодный способ повышения доступности научно обоснованной психосоциальной помощи для взрослых пациентов с ТБСМ [31, 32].

Инвалиды с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга, особенно маломобильные, подвергаются повышенному риску развития вторичных сопутствующих заболеваний, многие из которых можно предотвратить с помощью технологий самоуправления здоровьем [33].

ТЕХНОЛОГИИ САМОУПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ

Популяция лиц с ТБСМ в значительной степени остаётся физически неактивной после выписки, несмотря на имеющиеся рекомендации по занятиям лечебной физкультурой и знания о преимуществах физических занятий [43, 48]. Как и при других хронических заболеваниях, эта группа пациентов обладает недостаточной возможностью освоения навыков самостоятельного управления своим состоянием в домашних условиях,

поскольку систематизированная и достоверная информация о медико-социальной самопомощи при травме спинного мозга малоизвестна [49]. В систематическом обзоре M.A. Rogers и соавт. [50] обнаружили, что большинство программ самоконтроля в Интернете, которые продемонстрировали эффективность в рандомизированных контролируемых научных исследованиях, недоступны для обычных пользователей. Недостаточная информированность инвалидов с ТБСМ по вопросам профилактики повышает риск развития вторичных сопутствующих заболеваний, что часто приводит к повторной госпитализации [49].

По мнению экспертов в сфере медико-социальной реабилитации инвалидов с нарушениями функции опоры и движения, для решения проблемы низкой физической и повседневной активности, а также профилактики вторичных заболеваний необходимо транслировать специальные знания за пределы академических кругов и предоставлять их лицам, страдающим хроническими заболеваниями, с помощью оптимальных механизмов доставки [51].

С ростом распространённости вторичных заболеваний и развитием информационных технологий появился запрос от сообщества пациентов с ТБСМ на эффективное управление здоровьем с целью обеспечения высокого качества жизни и долголетия [52]. Одним из ответов на эту проблему является развитие систем самоуправления здоровьем, особенно тех, которые основаны на веб-технологиях. В настоящее время существуют различные онлайн-ресурсы, которые могут способствовать поддержанию здоровья и благополучия пациента [34]. Эти технологии были признаны жизненно важными компонентами для соблюдения режима лечения хронических заболеваний и профилактики вторичных проблем со здоровьем [33, 52].

Существенное влияние на развитие дистанционного формата оказания медико-социальной помощи оказала коронавирусная инфекция (COVID-19) [17]. Во время пандемии был нарушен традиционный порядок предоставления реабилитационных услуг лицам с тяжёлой инвалидизирующей патологией, требующей пожизненного сопровождения, в частности, травмой спинного мозга [53].

Международный альянс инвалидов декларировал необходимость адекватного ответа на кризис COVID-19, поскольку долговременное снижение доступности услуг здравоохранения для людей с низким уровнем функционирования, активности и участия является неприемлемым [54]. В результате канадское сообщество, объединяющее лиц с травмой спинного мозга, разработало новую телемедицинскую стратегию, направленную на улучшение доступа к информации о самоконтроле для инвалидов с ТБСМ и других участников реабилитационного процесса [54]. Авторы данного проекта дали новое определение для телемедицины: «Технология, используемая для предоставления образования в области здравоохранения и позволяющая пациентам лучше контролировать своё благополучие за счёт расширения возможностей самоуправления и создания пространства эмоциональной

поддержки» [54]. Согласно данной стратегии, целевой аудиторией интерактивных обучающих вебинаров является широкий круг лиц, включая пациентов с ТБСМ и членов их семей, медицинских работников (врачи общей практики, медсёстры, физиотерапевты, эрготерапевты), социальных работников, а также других специалистов, обеспечивающих инклюзивность инвалидов (например, учителя и архитекторы).

В исследовании, проведённом на базе трёх реабилитационных центров Монреаля (Канада), определены предпочтительные темы веб-портала для самостоятельного управления физической активностью (изменением поведения) пациентов с ТБСМ: управление барьерами; риски и преимущества физической активности; стратегии саморегуляции; интерактивность (взаимодействие с другими пациентами и специалистами) [55]. По мнению разработчиков, данный информационный ресурс может послужить эффективным инструментом, обеспечивающим повышение приверженности к физической активности и изменение поведения инвалидов с ПСМТ.

В Университете Британской Колумбии (Канада) медицинскими работниками (физический терапевт, эрготерапевт) разработана дистанционная образовательная программа по самостоятельному управлению здоровьем для лиц с ТБСМ [56], построенная с учётом принципов социально-когнитивной теории, выделяющей пять основных способностей, позволяющих людям достигать личных целей и преодолевать трудности:

- 1) способность к символизации;
- 2) предвидение;
- 3) способность опосредования;
- 4) саморегуляция;
- 5) саморефлексия.

Образовательный подход, принятый в этом вмешательстве, обеспечивал использование личностных ресурсов для стимулирования самоконтроля. Темы видеозанятий, включённых в данную образовательную программу, были следующие:

- физическая активность;
- мобильность и ассистивные технологии;
- коррекция боли и спастичности;
- уход за кожей и питание;
- уход за мочевым пузырем и кишечником;
- старение с травмой спинного мозга.

Материалы занятий представлены в виде презентаций, видеоконтента, онлайн-обсуждения, проверочных тестов (сессии вопросов и ответов), практикумов. В ходе реализации программы достигнуты положительные результаты в плане повышения самооэффективности; также участники позитивно оценили доступность информации, эффективность методов обучения, возможность индивидуальной настройки программы [56].

Меры по самоуправлению направлены на активное вовлечение людей в стратегии поддержания здоровья и потенциально могут эффективно и действенно решать

долгосрочные потребности в здравоохранении, связанные с хроническими состояниями [57]. Фактические данные показывают, что меры по самоуправлению могут повысить самоэффективность, физическую активность и самооценку здоровья среди людей с хроническими заболеваниями [57]. В частности, в популяции лиц с ТБСМ они могут снизить обращаемость за медицинской помощью (например, число госпитализаций и визитов к врачу), повысить качество и удовлетворённость жизнью [58]. Было также выявлено, что эти меры востребованы инвалидами с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы [59].

Однако, несмотря на достигнутые положительные результаты, применение концепций самостоятельного управления к сложным состояниям здоровья, таким как ТБСМ, находится только на самых ранних стадиях разработки как за рубежом, так и в Российской Федерации [7, 12].

КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ЧЛЕНОВ СЕМЕЙ ИНВАЛИДОВ

Помимо необходимости в специализированной и дорогостоящей клинической медицинской помощи, пациенты с травмой спинного мозга критически нуждаются в посторонней помощи для поддержания здоровья и содействия полной социальной интеграции. Многие члены семьи, осуществляющие уход, испытывают значительные трудности с эмоциональным и физическим здоровьем [60]. Лица, которые вынуждены выполнять роль ухаживающего, когда близкий человек внезапно получает инвалидность, могут быть особенно уязвимы, поскольку уход обычно нарушает личные, социальные и профессиональные роли [60]. Кроме того, пациенты с физическими ограничениями вследствие повреждения спинного мозга могут иметь значительную продолжительность жизни, что потребует пожизненных обязательств по уходу от члена семьи [10].

Лица, осуществляющие уход, были определены как важные члены команды по медико-социальной реабилитации инвалидов с ТБСМ, которые отвечают за предоставление повседневной помощи и медицинских услуг данному контингенту [61]. Показана эффективность индивидуализированных консультаций по решению проблем в ходе сеансов видео-конференц-связи с членами семей, осуществляющими уход за инвалидами с травмой спинного мозга [35].

В последние 10-летия в США специалисты по уходу за больными с ТБСМ системы здравоохранения Нью-Джерси (VA New Jersey Health Care System) успешно внедрились модель помощи, первоначально ориентированную на ветеранов боевых действий, для всех инвалидов с данной патологией. В рамках этой модели пациенты с ТБСМ и их опекуны рассматриваются как единая система,

которая работает в партнёрстве с системой здравоохранения, — оказание медико-социальной помощи строится на интерактивных отношениях, которые существуют между пациентами, ухаживающими лицами и членами профессиональной мультидисциплинарной бригады [62].

Эффективное партнёрство реализуется на основе использования технологий виртуальной помощи, включая клинические видеоконференции в реальном времени при предоставлении первичной медицинской помощи, а также специализированные услуги по физической и профессиональной реабилитации и психосоциальные мероприятия, направленные непосредственно на инвалида и ухаживающее лицо, с учётом выявленных медико-социальных потребностей [17, 36].

Несмотря на растущий интерес к телемедицинским технологиям и сообщаемым преимуществам для инвалидов с травмой спинного мозга, внедрение телемедицины остаётся относительно низким [63]. Вероятно, это отчасти связано с тем, что исследования в области телемедицины отстают от традиционных направлений медицины и здравоохранения [64], а также с так называемым цифровым неравенством — неоднородным уровнем владения интернет-технологиями среди различных групп инвалидов в зависимости от образования, возраста, физической доступности оборудования и других факторов [65].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам анализа публикаций, проведённого в данной работе, следует констатировать, что дистанционный формат демонстрирует значительный потенциал использования телемедицинских технологий и онлайн-платформ для улучшения качества реабилитационного процесса в популяции инвалидов с ТБСМ. Теле-реабилитация предоставляет возможность индивидуализировать подход к каждому пациенту, обеспечивая доступ к высококвалифицированным специалистам и технологиям, что особенно важно для маломобильных инвалидов, проживающих в удалённых местностях или в регионах с низким уровнем обеспеченности высокотехнологичными медицинскими услугами.

Исследования показывают, что дистанционные программы могут способствовать повышению мотивации пациентов, улучшению их физического состояния и психоэмоционального благополучия, профилактике вторичных заболеваний.

В Российской Федерации значимость и необходимость развития оказания телемедицинских услуг инвалидам, в т. ч. и с ТБСМ, отражена в «Концепции развития в Российской Федерации системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов, включая детей-инвалидов, на период до 2025 года»²: «Реализация

² Концепции развития в Российской Федерации системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов, в том числе детей-инвалидов, на период до 2025 года. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/727686316> Дата обращения: 10.03.2025.

на федеральном и региональном уровнях онлайн сервисов поддержки, сопровождения и дистанционного консультирования инвалидов и членов их семей, в том числе в форме мобильных приложений и веб-порталов, будет являться существенным шагом в сторону внедрения технологий телереабилитации, преемственности и последовательности осуществления реабилитационных (абилитационных) мероприятий в условиях территориальной удаленности места жительства многих инвалидов от крупных муниципальных образований и многопрофильных реабилитационных центров».

Дальнейшие исследования и практическая реализация дистанционных методов реабилитации могут существенно изменить подход к лечению и восстановлению пациентов с травмой и болезнью спинного мозга, делая его более доступным, гибким и эффективным.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. В.Е.М. — разработка концепции, написание рукописи — рецензирование и редактирование, разработка методологии; Б.Д.Д. — научное руководство; Х.О.И. — валидация результатов, написание рукописи — рецензирование и редактирование; В.В.А. — написание черновика рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Неприменимо.

Источники финансирования. Исследование подготовлено в рамках темы НИР «Научное обоснование психологического сопровождения инвалидов с травматической болезнью спинного мозга с использованием дистанционных технологий» (рег. № 125021302102-7).

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима, новые данные не собирали и не создавали.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали четыре внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: V.E.M.: conceptualization, methodology, writing—review & editing; B.D.D.: supervision; Kh.O.I.: validation, writing—review & editing; V.V.A.: writing—original draft. All authors approved the version of the manuscript to be published and agree to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Ethics approval: Not applicable.

Funding sources: This study was carried out under the research project “Scientific Rationale for the Psychological Support of Individuals With Traumatic Spinal Cord Injury Through Tele-based Technologies” (registration No. 125021302102-7).

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities, or interests for the last three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Conflict of interests: Authors have no explicit or potential conflicts of interests associated with the publication of this article.

Statement of originality: No previously published material (text, images, or data) was used in this work.

Data availability statement: The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work, as no new data was collected or created.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.

Provenance and peer review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved four external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Krylov VV, Geht AB, Grigoriev AU, et al. *Neurosurgery and neuroreumatology*. Krylov VV, editor. Moscow: ABV-press; 2018. 792 p. (In Russ.)
- Qin H, Diao Y, Hao M, et al. Analysis and comparison of the trends in burden of spinal cord injury in China and worldwide from 1990 to 2021: an analysis of the global burden of disease study 2021. *Front Public Health*. 2025;12:1517871. doi: 10.3389/fpubh.2024.1517871 EDN: ARHQAM
- Lobzin SV, Mirzayeva LM, Zinzerling NV, et al. Acute traumatic spinal cord injury in St. Petersburg: epidemiologic data and gender and age-related characteristics. *Messenger of the Northwestern Medical University*. 2019;11(2):27–34. doi: 10.17816/mechnikov201911227-34 EDN: GKMUGT
- Zhou H, Lou Y, Chen L, et al. Epidemiological and clinical features, treatment status, and economic burden of traumatic spinal cord injury in China: a hospital-based retrospective study. *Neural Regen Res*. 2024;19(5):1126–1133. doi: 10.4103/1673-5374.382257
- Sabariego C, Ehrmann C, Bickenbach J, et al. Ageing, functioning patterns and their environmental determinants in the spinal cord injury (SCI) population: A comparative analysis across eleven European countries implementing the International Spinal Cord Injury Community Survey. *PLoS One*. 2023;18(4):e0284420. doi: 10.1371/journal.pone.0284420 EDN: SRSFUY
- Strøm V, Månnum G, Arora M, et al. Physical health conditions in persons with spinal cord injury across 21 countries worldwide. *J Rehabil Med*. 2022;29(54):jrm00302. doi: 10.2340/jrm.v54.2040 EDN: BFFVHLL
- McIntyre A, Marrocco SL, McRae SA, et al. A Scoping Review of Self-Management Interventions Following Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2020;26(1):36–63. doi: 10.1310/sci2601-36 EDN: NCZNUA
- Khokhlova OI, Vasilchenko EM, Martynov RM, et al. Secondary health conditions and the level of independence in everyday life in patients with consequences of cervical spinal trauma. *Multiple Trauma*. 2024;3:68–75. doi: 10.24412/1819-1495-2024-3-68-75 EDN: GXEHMD
- Management of patients with consequences of spinal cord injury at the second and third stages of medical and medical-social rehabilitation: clinical recommendations. Ivanova GE, editor. Moscow, 2017. 320 p. (In Russ.)
- Tallqvist S, Eskola K, Täckman A, et al. Facilitators and barriers in the rehabilitation process described by persons with spinal cord injury: a deductive-inductive analysis from the Finnish spinal cord injury study. *Ann Med*. 2023;55(2):2303398. doi: 10.1080/07853890.2024.2303398 EDN: BQPNLK

11. Ferguson K, Mitro JP, Bhanji A, et al. Qualitative Investigation of Health Information Resources for Caregivers and Individuals Living With Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2021;27(4):79–98. doi: 10.46292/sci20-00032 EDN: CBDPUB
12. Liu T, Xie S, Wang Y, et al. Effects of App-Based Transitional Care on the Self-Efficacy and Quality of Life of Patients With Spinal Cord Injury in China: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021;9(4):e22960. doi: 10.2196/22960 EDN: HQLVNT
13. Uddin M, Ganapathy K, Syed-Abdul S. Digital Technology Enablers of Tele-Neurorehabilitation in Pre- and Post-COVID-19 Pandemic Era — A Scoping Review. *Int J Telerehabil*. 2024;16(1):e6611. doi: 10.5195/ijt.2024.6611 EDN: DHYDOM
14. Nuara A, Fabbri-Destro M, Scalona E, et al. Telerehabilitation in response to constrained physical distance: an opportunity to rethink neuro-rehabilitative routines. *J Neural*. 2022;269(2):627–638. doi: 10.1007/s00415-021-10397-w EDN: XFCRUD
15. Matamala-Gomez M, Maisto M, Montana JI, et al. The Role of Engagement in Teleneurorehabilitation: A Systematic Review. *Front Neurol*. 2020;11:354. doi: 10.3389/fneur.2020.00354 EDN: CQSOLL
16. Touchett H, Apodaca C, Siddiqui S, et al. Current Approaches in Telehealth and Telerehabilitation for Spinal Cord Injury (TeleSCI). *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2022;10(2):77–88. doi: 10.1007/s40141-022-00348-5 EDN: TJWILB
17. Brennan K, Curran J, Barlow A, Jayaraman A. Telerehabilitation in neurorehabilitation: has it passed the COVID test? *Expert Rev Neurother*. 2021;21(8):833–836. doi: 10.1080/14737175.2021.1958676 EDN: URNCSV
18. Mirbaha S, Morgan A, Tang A, et al. Models of Telehealth Service Delivery in Adults With Spinal Cord Injuries: Scoping Review. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2023;10:e41186. doi: 10.2196/41186 EDN: ESEYRB
19. Irgens I, Rekan T, Arora M, et al. Telehealth for people with spinal cord injury: a narrative review. *Spinal Cord*. 2018;56:643–655. doi: 10.1038/s41393-017-0033-3 EDN: JFTQBS
20. Touchett H, Apodaca C, Siddiqui S, et al. Current Approaches in Telehealth and Telerehabilitation for Spinal Cord Injury (TeleSCI). *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2022;10(2):77–88. doi: 10.1007/s40141-022-00348-5 EDN: TJWILB
21. Stasolla F, Lopez A, Akbar K, et al. Matching assistive technology, telerehabilitation, and virtual reality to promote cognitive rehabilitation and communication skills in neurological populations: A perspective proposal. *Technologies*. 2023;11(2):43. doi: 10.3390/technologies11020043 EDN: BIORFL
22. Chen G, Wang T, Zhong L, et al. Telemedicine for Preventing and Treating Pressure Injury After Spinal Cord Injury: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2022;24(9):e37618. doi: 10.2196/37618 EDN: PJIUSJ
23. Houlihan BV, Brody M, Everhart-Skeels S, et al. Randomized trial of a peer-led, telephone-based empowerment intervention for persons with chronic spinal cord injury improves health self-management. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(6):1067–1076. doi: 10.1016/j.apmr.2017.02.005
24. Chen G, Wang T, Zhong L, et al. Telemedicine for Preventing and Treating Pressure Injury After Spinal Cord Injury: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2022;24(9):e37618. doi: 10.2196/37618 EDN: PJIUSJ
25. Shiferaw WS, Akalu TY, Mulugeta H, Aynalem YA. The global burden of pressure ulcers among patients with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):334. doi: 10.1186/s12891-020-03369-0 EDN: RAOCBX
26. Khong CM, Pasipanodya EC, Do J, et al. iPad: evaluating telemedicine via iPad facetime for general spinal cord injury care. *Spinal Cord*. 2022;60(5):451–456. doi: 10.1038/s41393-022-00790-1 EDN: YFMFOF
27. Van Straaten MG, Cloud BA, Morrow MM, et al. Effectiveness of home exercise on pain, function, and strength of manual wheelchair users with spinal cord injury: a high-dose shoulder program with telerehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(10):1810–1817. doi: 10.1016/j.apmr.2014.05.004
28. Kowalczewski J, Chong SL, Galea M, Prochazka A. In-home tele-rehabilitation improves tetraplegic hand function. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(5):412–422. doi: 10.1177/1545968310394869
29. Gopal A, Hsu WY, Allen DD, Bove R. Remote Assessments of Hand Function in Neurological Disorders: Systematic Review. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2022;9(1):e33157. doi: 10.2196/33157 EDN: NTWQVP
30. Dallocio L, Menarini M, China S, et al. Functional and clinical outcomes of telemedicine in patients with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(12):2332–2341. doi: 10.1016/j.apmr.2008.06.012
31. Mehta S, Hadjistavropoulos H, Nugent M, et al. Guided internet-delivered cognitive-behaviour therapy for persons with spinal cord injury: a feasibility trial. *Spinal Cord*. 2020;58(5):544–552. doi: 10.1038/s41393-019-0398-6 EDN: HJCZYB
32. Tan Y, Liang X, Ming W, et al. The efficacy of telemedicine interventions on quality of life and depression in individuals with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychiatry*. 2025;16:1434376. doi: 10.3389/fpsy.2025.1434376 EDN: HXGRKY
33. Froehlich-Grobe K, Driver SJ, Sanches KD. Self-Management Interventions to Prevent the Secondary Condition of Pain in People with Disability Due to Mobility Limitations. *Rehabilitation Process and Outcome*. 2016;5:19–42. doi: 10.4137/RPO.S12339
34. Verweel L, Newman A, Michaelchuk W, et al. The effect of digital interventions on related health literacy and skills for individuals living with chronic diseases: A systematic review and meta-analysis. *Int J Med Inform*. 2023;177:105114. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2023.105114 EDN: OMJZAF
35. Graven LJ, Glueckauf RL, Regal RA, et al. Telehealth Interventions for Family Caregivers of Persons with Chronic Health Conditions: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Int J Telemed Appl*. 2021;2021:3518050. doi: 10.1155/2021/3518050 EDN: UGBNYG
36. Valentine LM, Donofry SD, Sexton MB. Demographic and psychiatric predictors of engagement in psychotherapy services conducted via clinical video telehealth. *J Telemed Telecare*. 2020;26(1–2):113–118. doi: 10.1177/1357633X18801713
37. Brehon K, MacIsaac R, Bhatia Z, et al. Outcomes of Implementing a Webinar-Based Strategy to Improve Spinal Cord Injury Knowledge and Community Building: Convergent Mixed Methods Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2023;10:e46575. doi: 10.2196/46575 EDN: MJPJNX
38. Blackport D, Shao R, Ahrens J, et al. Online psychosocial intervention for persons with spinal cord injury: A meta-analysis. *J Spinal Cord Med*. 2023;46(4):590–601. doi: 10.1080/10790268.2021.2009675 EDN: FCFZCY
39. Arora M, Harvey LA, Glinsky JV, et al. Telephone-based management of pressure ulcers in people with spinal cord injury in low- and middle-income countries: a randomised controlled trial. *Spinal Cord*. 2017;55(2):141–147. doi: 10.1038/sc.2016.163
40. Hatch MN, Martinez RN, Etingen B, et al. Characterization of Telehealth Use in Veterans With Spinal Cord Injuries and Disorders. *PMR*. 2021;13(10):1094–1103. doi: 10.1002/pmrj.12515 EDN: DWDUNX
41. Wilde MH, McMahon JM, Fairbanks E, et al. Feasibility of a Web-Based Self-management Intervention for Intermittent Urinary Catheter Users With Spinal Cord Injury. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2016;43(5):529–538. doi: 10.1097/WON.0000000000000256
42. Voss S, Adighibe A, Sanders E, et al. Development of a Remote Version of the Graded Redefined Assessment of Strength, Sensation, and Prehension (GRASSP): Validity and Reliability. *Neurorehabil Neural Repair*. 2023;37(2–3):83–93. doi: 10.1177/15459683231162830 EDN: SIKLPP
43. Matteo P, Buren R, Adams NT, et al. Effect of Exercise on Mental Health and Health-related Quality of Life in Adults With Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2024;105(12):2350–2361. doi: 10.1016/j.apmr.2024.02.737 EDN: JYEQZJ
44. Garcia-Rudolph A, Wright MA, Yepes C, et al. Effectiveness and efficiency of telerehabilitation on functionality after spinal cord injury: A matched case-control study. *PM&R*. 2024;16(8):815–825. doi: 10.1002/pmrj.13125 EDN: XJNIUW
45. Goel R, Santurri L, Fruth S, et al. Telerehabilitation Use With Spinal Cord Injury: Occupational Therapists' Perspective. *Am J Occup Ther*. 2022;76(2):7602205080. doi: 10.5014/ajot.2022.045831 EDN: ZPNVYS
46. Galvis Aparicio M, Carrard V, Morselli D, et al. SwiSCI Study Group. Profiles of Psychological Adaptation Outcomes at Discharge From Spinal Cord Injury Inpatient Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(3):401–411. doi: 10.1016/j.apmr.2019.08.481 EDN: BHBDWF

47. Liu Y, Hasimu M, Jia M, et al. The effects of app-based intervention for depression among community-dwelling individuals with spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2023;104:195–202. doi: 10.1016/j.apmr.2022.10.005 EDN: NSBCOM
48. Dinwoodie M, Hoekstra F, Stelzer S, et al. A dynamic analysis of physical activity barriers experienced by adults with spinal cord injury. *Spinal Cord Ser Cases.* 2022;8(1):37. doi: 10.1038/s41394-022-00504-y EDN: XHTYYJ
49. Brehon K, MacIsaac R, Bhatia Z, et al. Outcomes of Implementing a Webinar-Based Strategy to Improve Spinal Cord Injury Knowledge and Community Building: Convergent Mixed Methods Study. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2023;10:e46575. doi: 10.2196/46575 EDN: MJPJNX
50. Rogers MA, Lemmen K, Kramer R, et al. Internet-delivered health interventions that work: systematic review of meta-analyses and evaluation of website availability. *J Med Internet Res.* 2017;19(3):e90. doi: 10.2196/jmir.7111
51. Wang Z, An J, Lin H, et al. Coordinated Telehealth System for Management of Patients With Single or Multiple Chronic Diseases in China: System Development and Retrospective Study. *JMIR Med Inform.* 2021;9(5):e27228. doi: 10.2196/27228 EDN: GRWNTD
52. Triantafyllidis A, Kondylakis H, Votis K, et al. Features, outcomes, and challenges in mobile health interventions for patients living with chronic diseases: A review of systematic reviews. *Int J Med Inform.* 2019;132:103984. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.103984
53. Negrini S, Kiekens C, Bernetti A, et al. Telemedicine from research to practice during the pandemic. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(3):327–330. doi: 10.23736/S1973-908720.06331-5 EDN: IIFYEG
54. Brehon K, MacIsaac R, Bhatia Z, et al. Outcomes of Implementing a Webinar-Based Strategy to Improve Spinal Cord Injury Knowledge and Community Building: Convergent Mixed Methods Study. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2023;10:e46575. doi: 10.2196/46575 EDN: MJPJNX
55. Pancer M, Manganaro M, Pace I, et al. Web-Based Physical Activity Portal for Individuals Living With a Spinal Cord Injury: Qualitative Study. *JMIR Form Res.* 2019;3(3):e12507. doi: 10.2196/12507
56. Koh PPW, Mortenson WB. Evaluating a pilot community-based self-management program for adults with spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine.* 2024;47(6):881–892. doi: 10.1080/10790268.2023.2220510
57. Still CH, Burant C, Moore S, et al. The Targeted Management (TEAM) Intervention for Reducing Stroke Risk in African American Men: Rationale and Study Design of a Prospective Randomized Controlled Trial. *J Multidiscip Healthc.* 2021;14:513–522. doi: 10.2147/JMDH.S288753 EDN: IBUNZO
58. MacGillivray MK, Sadeghi M, Mills PB, et al. Implementing a self-management mobile app for spinal cord injury during inpatient rehabilitation and following community discharge: a feasibility study. *J Spinal Cord Med.* 2020;43(5):676–684. doi: 10.1080/10790268.2019.1614343
59. Allin S, Shepherd J, Thorson T, et al. Web-Based Health Coaching for Spinal Cord Injury: Results From a Mixed Methods Feasibility Evaluation. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2020;7(2):e16351. doi: 10.2196/16351 EDN: IDOIKD
60. Keihanian F, Kouchakinejad-Eramsadati L, Yousefzadeh-Chabok S, Hommaie Rad E. Burden in caregivers of spinal cord injury patients: a systematic review and meta-analysis. *Acta Neurol Belg.* 2022;122(3):587–596. doi: 10.1007/s13760-022-01888-2 EDN: AIWZKS
61. Conti A, Garrino L, Montanari P, Dimonte V. Informal caregivers' needs on discharge from the spinal cord unit: analysis of perceptions and lived experiences. *Disabil Rehabil.* 2016;38(2):159–167. doi: 10.3109/09638288.2015.1031287
62. Gibson-Gill CM, Williams J, Fyffe D. Triangle of Healthy Caregiving for Veterans With Spinal Cord Injury: Proposal for a Mixed Methods Study. *JMIR Res Protoc.* 2020;9(5):e14051. doi: 10.2196/14051 EDN: LGILZH
63. Lee S, Kim J, Kim J. Substantiating clinical effectiveness and potential barriers to the widespread implementation of spinal cord injury telerehabilitation: a systematic review and qualitative synthesis of randomized trials in the recent past decade. *Telemed Reports.* 2021;2(1):64–77. doi: 10.1089/tmr.2020.0026 EDN: KIACZC
64. Dugas M, Gao G, Agarwal R. Unpacking mHealth interventions: a systematic review of behavior change techniques used in randomized controlled trials assessing mHealth effectiveness. *Digit Heal.* 2020;6:1–16. doi: 10.1177/2055207620905411 EDN: EAWJNR
65. Johansson S, Gulliksen J, Gustavsson C. Disability digital divide: the use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden. *Univers Access Inf Soc.* 2020;20:105–120. doi: 10.1007/s10209-020-00714-x EDN: ODWMHD

ОБ АВТОРАХ

* **Васильченко Елена Михайловна**, д-р мед. наук, доцент, главный научный сотрудник, отд. медицинской и социально-профессиональной реабилитации;
адрес: Россия, 654055, Новокузнецк, ул. Малая, д. 7;
ORCID: 0000-0001-9025-4060;
eLibrary SPIN: 8910-2615;
e-mail: root@reabil-nk.ru

Болотов Денис Дмитриевич, канд. мед. наук, доцент, генеральный директор;
ORCID: 0000-0003-1320-0960;
eLibrary SPIN: 8846-6802;
e-mail: bolotov_d@mail.ru

Хохлова Ольга Ивановна, д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник, отд. медицинской и социально-профессиональной реабилитации;
ORCID: 0000-0003-3069-5686;
eLibrary SPIN: 2386-7820;
e-mail: hohlovaoliv@rambler.ru

Верш Вадим Альбертович, младший научный сотрудник, отд. медицинской и социально-профессиональной реабилитации;
ORCID: 0009-0002-6851-6997;
e-mail: root@reabil-nk.ru

AUTHORS INFO

* **Elena M. Vasilchenko**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Assistant Professor, Chief Researcher, Depart. of Medical and Sociovocational Rehabilitation;
address: 7 Malaya st, Novokuznetsk, Russia, 654055;
ORCID: 0000-0001-9025-4060;
eLibrary SPIN: 8910-2615;
e-mail: root@reabil-nk.ru

Denis D. Bolotov, MD, Cand. Scie. (Medicine), Assistant Professor, Director General;
ORCID: 0000-0003-1320-0960;
eLibrary SPIN: 8846-6802;
e-mail: bolotov_d@mail.ru

Olga I. Khokhlova, MD, Dr. Sci. (Medicine), Leading Researcher, Depart. of Medical and Sociovocational Rehabilitation;
ORCID: 0000-0003-3069-5686;
eLibrary SPIN: 2386-7820;
e-mail: hohlovaoliv@rambler.ru

Vadim A. Versh, Junior Researcher, Depart. of Medical and Sociovocational Rehabilitation;
ORCID: 0009-0002-6851-6997;
e-mail: root@reabil-nk.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author