

Обзоры и лекции

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

Полянская В.В.¹, Варыпаев М.С.², Кардашева А.Э.², Шарифьянова Л.М.³, Хайдаров Э.З.³

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ИНФАРКТА ГОЛОВНОГО МОЗГА

¹ФБГОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

³ФБГОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия

Настоящий обзор направлен на систематизацию современных методов реабилитации после инсульта с целью выявления наиболее эффективных подходов, основанных на анализе научной литературы. Анализ охватывает клинические исследования и обзоры, посвященные различным методам реабилитации, включая физиотерапию, функциональную электромиостимуляцию, кинезиотерапию, фармакологические подходы, когнитивную терапию, а также использование новейших технологий, таких как виртуальная реальность и роботизированные системы. Изучены также аспекты психологической поддержки и социальной адаптации. Обзор показывает, что комплексное использование различных методов реабилитации, включающих как физические упражнения и когнитивную стимуляцию, так и применение новых технологий, ведет к значительному улучшению функционального восстановления у пациентов после инсульта. Применение функциональной электромиостимуляции, кинезиотерапии и ультразвуковой терапии демонстрирует особенно обнадеживающие результаты в улучшении моторики и снижении спастичности. Когнитивная реабилитация способствует значительному улучшению памяти и исполнительных функций, а инновационные технологии позволяют фокусировать и персонализировать подходы к каждому пациенту. Исследование подтверждает, что интеграция мультидисциплинарных подходов в реабилитационную программу после инсульта значительно улучшает шансы пациентов на восстановление и возвращает их к более полноценной жизни. Будущие исследования должны сосредоточиться на углублении понимания взаимодействия различных методов и технологий, а также на оценке их долгосрочного влияния на качество жизни пациентов.

Ключевые слова: инфаркт головного мозга; реабилитация; физиотерапия; фармакотерапия; психологическая поддержка; современные технологии; комплексный подход; индивидуализация.

Для цитирования: Полянская В.В., Варыпаев М.С., Кардашева А.Э., Шарифьянова Л.М., Хайдаров Э.З. Эффективность современных методик реабилитации после инфаркта головного мозга. *Клиническая медицина*. 2024;102(7):485–492.
DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2024-102-7-485-492>

Для корреспонденции: Полянская Виктория Валерьевна — e-mail: pomatova@rambler.ru

**Victoria V. Polyanskaya¹, Maxim S. Varypaev², Aibika E. Kardasheva²,
Lilia M. Sharifyanova³, Eduard Z. Khaidarov³**

EFFICACY OF MODERN REHABILITATION METHODS AFTER BRAIN INFARCTION

¹Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, St. Petersburg, Russia

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

³Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Ufa, Russia

This review aims to systematize modern rehabilitation methods after a stroke to identify the most effective approaches based on an analysis of scientific literature. The analysis covers clinical studies and reviews dedicated to various rehabilitation methods, including physiotherapy, functional electrical myostimulation, kinesiotherapy, pharmacological approaches, cognitive therapy, as well as the use of cutting-edge technologies such as virtual reality and robotic systems. Aspects of psychological support and social adaptation are also explored. The review shows that the comprehensive use of various rehabilitation methods, including physical exercises, cognitive stimulation, and the application of new technologies, leads to significant improvement in functional recovery in stroke patients. The application of functional electrical myostimulation, kinesiotherapy, and ultrasound therapy demonstrates particularly promising results in improving motor skills and reducing spasticity. Cognitive rehabilitation contributes to significant improvements in memory and executive functions, while innovative technologies allow for focused and personalized approaches for each patient. The study confirms that integrating multidisciplinary approaches into the rehabilitation program after a stroke significantly enhances patients' chances of recovery and returns them to a more fulfilling life. Future research should focus on deepening the understanding of the interaction between various methods and technologies, as well as assessing their long-term impact on patients' quality of life.

Key words: brain infarction; rehabilitation; physiotherapy; pharmacotherapy; psychological support; modern technologies; comprehensive approach; individualization.

For citation: Polyanskaya V.V., Varypaev M.S., Kardasheva A.E., Sharifyanova L.M., Khaidarov E.Z. Efficacy of modern rehabilitation methods after stroke. *Klinicheskaya meditsina*. 2024;102(7):485–492. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2024-102-7-485-492>

For correspondence: Victoria V. Polyanskaya — pomatova@rambler.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 29.11.2023

Accepted 23.04.2024

Инфаркт головного мозга (ИГМ) — одно из наиболее серьезных и распространенных неврологических заболеваний, приводящее к высокой смертности и инвалидности [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения оно является второй по частоте причиной смерти в мире и наиболее частым фактором долгосрочной инвалидности [2]. В развитых странах расходы на лечение и реабилитацию пациентов с ИГМ составляют до 4% от общих расходов на здравоохранение [3].

Контролируемые клинические исследования часто фокусируются на оценке эффективности отдельных методов реабилитации [4]. Однако комплексный подход, содержащий в себе различные методики и техники, представляет особый интерес для научного сообщества. Подобная тактика может быть более эффективной в контексте индивидуализированной медицины, позволяя скорректировать программу восстановления под определенного пациента.

Несмотря на значительный прогресс в методах лечения инфаркта, таких как тромболитическая терапия и механическая тромбэктомия, важность физической реабилитации остается на высоком уровне. Современные исследования в области нейрореабилитации показывают, что интеграция различных методов, включая физиотерапию, когнитивную терапию и применение новых технологий, может существенно улучшить восстановление функций и качество жизни пациентов. Однако для повышения эффективности реабилитационных методик необходимо провести их сравнительный анализ. Основная цель данного обзора — попытаться систематизировать современные подходы к реабилитации после инсульта и определить наиболее эффективные из них на основе анализа научной литературы.

Подходы к реабилитации ИГМ

ИГМ, чаще называемый инсультом, представляет собой острое нарушение мозгового кровообращения, приводящее к быстрой гибели нейронов из-за недостатка кровоснабжения в определенной области мозга [1]. Ишемический инсульт, возникающий вследствие обструкции кровеносного сосуда тромбом или эмболом, составляет примерно 87% всех случаев инсультов, в то время как геморрагический инсульт связан с кровоизлиянием в мозг [2].

С точки зрения клинической медицины, инсульт является критическим состоянием, требующим немедленного вмешательства, однако долгосрочные последствия инсульта делают реабилитацию жизненно необходимой для восстановления утраченных функций и предотвращения дальнейших осложнений. Реабилитация после ИГМ, как

правило, ориентирована на комплексное восстановление пациентов, которое включает несколько важных аспектов: физическое и когнитивное восстановление, эмоциональное благополучие и социальную адаптацию [4].

Физическое восстановление нацелено на возврат утраченных из-за инсульта моторных функций, таких как способность ходить, координация движений и сила мышц. Достижение этих целей возможно через интенсивные физические упражнения и тренировки, которые помогают стимулировать нейропластичность мозга — его способность адаптироваться и восстанавливать функции через формирование новых нейронных связей.

Когнитивное восстановление направлено на улучшение когнитивных функций (память, внимание, исполнительные функции и способность решать проблемы), которые часто страдают после инсульта. Это достигается через когнитивные тренировки и задачи, специально разработанные для стимуляции мозговой активности и восстановления когнитивных процессов.

Эмоциональное благополучие является критически важным элементом реабилитации, поскольку инсульт часто приводит к депрессии, тревожности и другим психологическим проблемам. Поддержка в этой области может включать психотерапию, групповые занятия поддержки и при необходимости — фармакологическое лечение.

Социальная адаптация направлена на помощь пациентам в восстановлении их роли в семье, на работе и в обществе. Это включает тренировку социальных навыков, консультации по профессиональной переориентации, если это необходимо, и использование адаптивных устройств, которые помогают повысить самостоятельность и качество жизни.

Каждый из этих аспектов требует индивидуализированного подхода, что подразумевает тщательное планирование реабилитационных программ с учетом уникальных потребностей и возможностей каждого пациента. Эффективность реабилитации зависит от своевременного начала, интенсивности и регулярности занятий, а также от интеграции различных методик и специалистов в процессе лечения.

Физиотерапевтические методы лечения ИГМ

Физиотерапевтические методы активно применяются в реабилитации пациентов после ИГМ, они направлены на улучшение моторных функций, снижение болевого синдрома и спастичности, а также стимуляцию регенерации нервной ткани [5].

Функциональная электромиостимуляция (ФЭС) активно исследуется как метод восстановления моторных

функций у пациентов после инсульта [5]. Этот метод предполагает использование электрических импульсов для стимуляции нервов, иннервирующих атрофированные или слабые мышцы, что приводит к их сокращению. ФЭС способствует улучшению кровообращения в мышцах, предотвращает их атрофию и поддерживает или улучшает тонус и силу мышц.

Одно из исследований оценивало эффективность ФЭС в сравнении с обычной реабилитацией без использования электростимуляции [6]. В исследование были включены 120 пациентов, перенесших ишемический инсульт. Группа, получавшая ФЭС, занималась стандартными упражнениями с добавлением ежедневной стимуляции пораженных мышц. Результаты показали, что через 3 мес. реабилитации уровень восстановления моторики у пациентов, использующих ФЭС, был значительно выше, чем у контрольной группы. Улучшение касалось таких параметров, как сила мышц, которая улучшилась примерно на 30%, диапазон движений в суставах — увеличился до 25%, и общая способность к выполнению повседневных активностей, которая улучшилась на 40% по сравнению с контрольной группой.

Другое исследование сосредоточилось на использовании ФЭС для восстановления функций руки у пациентов после инсульта [7]. В этом исследовании участвовали 84 пациента, которым на протяжении 6 месяцев проводились регулярные сессии ФЭС. Результаты показали значительное улучшение в координации движений рук, где точность выполнения задач улучшилась до 50%, уменьшении спастичности, которая снизилась на 35%, и улучшении общей функциональной активности рук, которая увеличилась примерно на 45% по сравнению с началом исследования.

Ультразвуковая терапия используется в реабилитации после инсульта для стимуляции микроциркуляции и ускорения регенеративных процессов в тканях [10]. Принцип действия ультразвука основан на его способности проникать в глубокие слои ткани, создавая микровибрации, которые стимулируют кровоток и снижают воспаление.

Исследование, проведенное в этой области, описывает применение ультразвука низкой интенсивности для лечения пациентов с постинсультной спастичностью [11]. В нем участвовали 47 пациентов, которым в течение 4 нед. проводились ежедневные сеансы ультразвуковой терапии по 15 мин. Результаты показали значительное уменьшение спастичности на 38% и улучшение моторных функций на 31% в сравнении с контрольной группой, которая получала только стандартную физиотерапию. Улучшения моторных функций оценивались по шкале Fugl-Meyer Assessment, где среднее улучшение составило 10 баллов по сравнению с начальным уровнем, в то время как в контрольной группе улучшение было лишь на 3 балла.

Другое исследование [12] рассматривало влияние ультразвуковой терапии на восстановление сенсорных функций у пациентов после инсульта. В исследование

были включены 60 пациентов, которым на протяжении 6 недель проводилась ультразвуковая терапия в комбинации с реабилитационными упражнениями. В результате наблюдалось увеличение точности сенсорного восприятия порядка 20% и уменьшение болевых синдромов на 26% в группе, применявшей ультразвук в дополнение к упражнениям.

Глубокий массаж является эффективным средством реабилитации для пациентов, перенесших инсульт, особенно когда речь идет о восстановлении моторных функций и снижении спастичности [5]. Этот метод массажа фокусируется на глубоких слоях мышц и соединительной ткани, что способствует расслаблению мышечных волокон, улучшению кровообращения и стимуляции лимфатического дренажа. Эти эффекты не только снижают мышечное напряжение и болевые ощущения, но и способствуют профилактике тромбообразования за счет улучшения кровотока.

Важной составляющей эффективности глубокого массажа является его влияние на постинсультную спастичность — патологическое увеличение мышечного тонуса, которое часто встречается у пациентов после инсульта [13]. Спастичность может значительно затруднять выполнение повседневных задач и ухудшать качество жизни. Регулярное применение глубокого массажа помогает расслаблять спастические мышцы и улучшать их подвижность.

В клиническом исследовании участвовали 97 пациентов, которые регулярно получали глубокий массаж в сочетании с традиционными упражнениями на грубую и мелкую моторику [14]. После 6 мес. такой реабилитации результаты показали, что у пациентов, получавших массаж 3 раза в неделю, спастичность снизилась на 40%, что было измерено с помощью модифицированной шкалы Ашворта. Также наблюдалось улучшение моторных функций до 35% по сравнению с контрольной группой, которая получала только стандартную физиотерапию. Помимо этого отмечено, что регулярный глубокий массаж улучшает не только физическое состояние пациентов, но и способствует психологическому благополучию. Уменьшение боли и улучшение мобильности влияют на общее настроение и самооценку пациентов.

Кинезиотерапия в реабилитации ИГМ

Кинезиотерапия — это метод реабилитации, который использует движение как основное средство для восстановления и улучшения функционального состояния пациентов после инсульта [15]. Этот подход включает в себя ряд специализированных упражнений и техник, направленных на улучшение моторики, координации, баланса и общей физической выносливости. Ключевым аспектом кинезиотерапии является ее целенаправленное использование для восстановления двигательных функций через активное участие пациента в процессе реабилитации. Упражнения подбираются индивидуально, с учетом специфических потребностей и возможностей каждого пациента, что позволяет достигать максимального терапевтического эффекта.

Роль кинезиотерапии в восстановлении после инсульта:

Улучшение моторики и силы — регулярное выполнение кинезиотерапевтических упражнений способствует укреплению мышц, улучшению их тонуса и восстановлению контроля над движениями, что критически важно для пациентов, страдающих от моторных нарушений из-за инсульта.

Развитие координации и баланса — упражнения на баланс и координацию помогают восстановить способность пациентов контролировать свои движения, что снижает риск падений и травм, увеличивает самостоятельность и улучшает качество жизни.

Уменьшение спастичности — кинезиотерапия эффективно снижает мышечную спастичность, одно из распространенных последствий инсульта, путем постоянной активной и пассивной мобилизации пораженных конечностей.

Исследование включало в себя 150 пациентов с последствиями инсульта, которые проходили кинезиотерапию на регулярной основе в течение 6 мес. [16]. Результаты показали, что пациенты, участвующие в программе кинезиотерапии, демонстрировали статистически значимое улучшение в выполнении моторных задач, что подтверждено тестами на баланс и координацию, по сравнению с теми, кто получал стандартный уход. Улучшение моторики было измерено с помощью шкалы Fugl-Meyer Assessment, где средний прирост составил 5,3 балла по сравнению с 2,1 баллом в контрольной группе.

Другими исследователями рассматривалось влияние кинезиотерапии на спастичность у 73 пациентов после инсульта [17]. Программа включала ежедневные занятия в течение 8 нед., фокусируясь на упражнениях для улучшения моторики рук и ног. Результаты показали, что уровень спастичности, измеряемый по модифицированной шкале Ашворта, значительно снизился, средний показатель улучшения составил 1,4 пункта в сравнении с 0,5 пунктами в группе, получавшей обычное лечение.

Фармакологические методы лечения ИГМ

Фармакологические методы в реабилитации после инсульта направлены на управление неврологическими и моторными последствиями заболевания, такими как спастичность, болевые синдромы и другие нарушения нейрохимического баланса мозга [18]. Важными препаратами в этой категории являются антиспастические средства, антидепрессанты, нейропротекторы и антикоагулянты.

Среди антиспастических средств особое место занимает ботулинтотоксин типа А, который используется для лечения умеренной и тяжелой спастичности [18]. Ботулинтотоксин оказывает свое действие, блокируя высвобождение ацетилхолина на нервно-мышечных соединениях, что приводит к временному уменьшению мышечного тонуса. Препарат вводится напрямую в спастические мышцы, что позволяет точечно снизить спастичность без общего расслабляющего эффекта на организм. Исследования показали, что ботулинтотоксин эффективно

уменьшает спастичность и улучшает моторные функции, упрощая проведение физиотерапии и повышая качество жизни пациентов [19]. Более 70% пациентов отмечают значительное улучшение состояния спустя 4 нед. после начала лечения.

Антидепрессанты, такие как селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС), часто назначаются для управления постинсультной депрессией, которая может существенно затруднять процесс реабилитации [5]. Препараты этой группы помогают корректировать дисбаланс нейротрансмиттеров в мозге, что ведет к улучшению настроения и общего психоэмоционального состояния пациентов. Клинические исследования [20] демонстрируют, что своевременное начало терапии антидепрессантами способствует ускорению восстановления когнитивных и моторных функций, снижая уровень депрессии у 60% пациентов, что существенно выше, чем у 30% в контрольной группе, получавшей плацебо.

Нейропротекторы, такие как цитиколин, используются для защиты и восстановления нервных клеток после инсульта [21]. Цитиколин участвует в синтезе фосфолипидов клеточных мембран, поддерживает метаболизм мозга и способствует улучшению нейронной передачи. Клинические испытания указывают на то, что цитиколин может улучшить функциональное восстановление и снизить степень инвалидности у пациентов после инсульта на 20%, если его применение начато в течение 24 ч после наступления инсульта, в сравнении с базовым уровнем у пациентов, получавших стандартное лечение [22].

Антикоагулянты (варфарин или новые оральные антикоагулянты (НОАК)) назначаются для профилактики вторичных тромбозмболических осложнений, в частности, повторного инсульта [5]. Они играют критически важную роль у пациентов с фибрилляцией предсердий и другими состояниями, повышающими риск образования кровяных сгустков. Данные [23] показывают, что применение НОАК снижает риск повторного инсульта до 35% по сравнению с традиционным варфарином, у которого этот показатель составляет 25%, обеспечивая при этом меньшее количество серьезных кровотечений.

Когнитивная терапия

Когнитивная терапия в реабилитации после инсульта ориентирована на восстановление нарушенных когнитивных функций, таких как внимание, память, исполнительные функции и языковые способности [5]. Этот подход основан на нейропластичности мозга, способности нервной системы адаптироваться и перестраиваться в ответ на новые обучающие стимулы и опыт. Когнитивные тренировки, интегрированные в процесс реабилитации, часто используют задачи, направленные на улучшение конкретных умственных процессов и функций.

Многочисленные исследования подтверждают эффективность когнитивной терапии в восстановлении после инсульта. Примером может служить исследование, где авторы анализировали результаты когнитивной терапии среди 203 пациентов, перенесших инсульт [24]. Участники были разделены на две группы: одна группа

регулярно занималась специализированными когнитивными упражнениями, а другая получала стандартную медицинскую помощь. Через 6 месяцев те, кто участвовал в когнитивной терапии, показали улучшение в среднем исполнительных функций на 25% и памяти на 20% по сравнению с исходными показателями, в то время как участники из контрольной группы не продемонстрировали статистически значимого улучшения.

Когнитивная терапия также помогает улучшить ежедневную функциональность пациентов, способствуя их возвращению к нормальной жизни и работе. Терапевтические занятия обычно проводятся несколько раз в неделю в течение определенного периода, и их интенсивность может варьировать в зависимости от индивидуальных потребностей пациента. Помимо улучшения когнитивных функций, терапия также может способствовать снижению уровня тревожности и депрессии.

V. Tarantino и соавт. [25] демонстрируют, что систематические когнитивные упражнения, включающие задачи на память и внимание, могут значительно улучшить эти функции после инсульта. В исследовании участвовали 236 пациентов, которые проходили ежедневные 30-минутные сессии когнитивных тренировок в течение 8 нед. Результаты показали улучшение до 40% в испытаниях на кратковременную память и до 30% в тестах на скорость обработки информации по сравнению с исходными показателями.

Другие исследователи изучали влияние когнитивной терапии на исполнительные функции и способность планирования у 119 пациентов после инсульта [26]. В рамках исследования пациенты выполняли комплексные задачи, имитирующие повседневную деятельность, что требует принятия решений, планирования и проблемного подхода. Результаты через 12 нед. показали улучшение исполнительных функций и общего качества жизни у группы, проходившей когнитивную терапию, по сравнению с контрольной группой, которая не получала данного вида тренировки.

Использование новых технологий

В последние годы интеграция новых технологий в реабилитацию после инсульта значительно трансформировала подходы к восстановлению, предоставляя пациентам инновационные инструменты для улучшения моторики, когнитивных способностей и общей адаптации к повседневной жизни. Технологии виртуальной реальности (VR), роботизированные системы и искусственный интеллект (ИИ) становятся важными элементами современной реабилитационной практики [27].

Виртуальная реальность активно используется для создания интерактивной среды, где пациенты могут участвовать в разнообразных упражнениях, способствующих восстановлению моторики и когнитивных функций. Q. Peng и соавт. [28] показали, что включение VR в реабилитационные программы улучшает результаты в восстановлении моторных функций, при этом у пациентов, регулярно занимающихся в виртуальной реальности, наблюдалось улучшение показателей скорости реакции

в среднем на 20%, а точности выполнения двигательных задач — на 25% после 6 нед. регулярных занятий по сравнению с теми, кто продолжал традиционную реабилитацию.

Роботизированные системы, включая экзоскелеты и роботизированные руки, предоставляют физическую поддержку и помогают в выполнении повторяющихся движений, что критически важно для восстановления после инсульта. По данным исследования использование роботизированных экзоскелетов в реабилитационной практике привело к улучшению ходьбы и увеличению объема шага у 70% участников после 8 нед. применения [29]. При этом в другом исследовании отмечают, что после 12-недельной программы с использованием роботизированного экзоскелета пациенты улучшили скорость и уверенность ходьбы примерно на 50% по сравнению с исходным уровнем [30]. Эти устройства позволяют пациентам снизить уровень зависимости от помощи персонала и улучшить самостоятельность при передвижении.

Системы на базе ИИ применяются для анализа больших объемов данных о пациентах, что позволяет оптимизировать и персонализировать реабилитационные программы. ИИ может анализировать эффективность упражнений в реальном времени и адаптировать их сложность и интенсивность в зависимости от текущего состояния и прогресса пациента. I. Boukhenoufa и соавт. [31] было показано, что использование алгоритмов машинного обучения для настройки реабилитационных задач ускоряет процесс восстановления функций на 30% по сравнению с немодифицированными программами, так как они обеспечивают более точное соответствие потребностям каждого пациента.

Психологическая поддержка и социальная адаптация

Психологическая поддержка и социальная адаптация являются важными аспектами комплексной реабилитации после инсульта [32]. Последствия инсульта часто приводят не только к физическим ограничениям, но и к значительным психоэмоциональным нарушениям, таким как депрессия, тревожность, снижение самооценки и социальная изоляция. Эффективная реабилитация должна включать стратегии, направленные на поддержку психологического благополучия пациентов и способствовать их социальной интеграции.

Психологическая поддержка ориентирована на уменьшение психологических последствий инсульта, таких как депрессия, тревога и посттравматическое стрессовое расстройство, которые часто встречаются у пациентов после такого серьезного заболевания. В рамках исследования было показано, что систематическая психотерапия снижает симптомы депрессии и тревожности в среднем на 40–45% и повышает мотивацию пациентов к восстановлению [33].

Социальная адаптация включает меры по восстановлению способности пациента к самостоятельному выполнению повседневных задач и участию в социальной жизни [32]. Процесс восстановления может включать

профессиональную переориентацию или тренировку навыков, необходимых для нормальной жизни, обучение использованию адаптивных технологий и устройств, которые помогают повысить самостоятельность в домашних и общественных условиях. Социальные работники участвуют в процессе реабилитации, помогая пациентам и их семьям в получении доступа к ресурсам общественной поддержки и координации ухода. По данным исследования такая поддержка улучшает социальное взаимодействие и профессиональную адаптацию порядка 70% пациентов после инсульта [34].

Программы, включающие *групповую терапию и социальные встречи*, позволяют пациентам обмениваться опытом и находить общий язык с теми, кто сталкивается с похожими трудностями. Это способствует созданию сети поддержки, которая является важным фактором в улучшении психоэмоционального состояния и социальной адаптации. Исследование J. Marshall и соавт. [35] подтверждает, что участие в групповых встречах уменьшает чувство изоляции и способствует более быстрому социальному восстановлению.

Другие исследования показывают, что комплексный подход, включающий как психологическую поддержку, так и помощь в социальной адаптации, значительно улучшает общее качество жизни пациентов после инсульта [36]. Пациенты, участвующие в подобных программах поддержки, на 30% чаще успешно возвращаются к полноценной социальной и профессиональной жизни по сравнению с теми, кто получал только базовую медицинскую помощь.

Обсуждение

Основываясь на различных исследованиях, было установлено, что интеграция различных терапевтических подходов может способствовать значительному улучшению восстановления функций пациентов. Отдельное внимание заслуживают данные о функциональной электромиостимуляции, где пациенты, регулярно применяющие этот метод, демонстрируют улучшение моторных функций на 30–40% по сравнению с традиционной реабилитацией [6, 7]. Также анализ показал, что ультразвуковая терапия снижает спастичность в среднем на 40%, а моторные функции улучшает примерно на 30% [10, 11], что подчеркивает ее значимость в комплексном подходе к реабилитации. Кроме того, глубокий массаж также оказывает значительное воздействие, уменьшая спастичность и улучшая моторные функции на 35–40% [13]. В отношении когнитивной терапии исследования указывают на улучшение исполнительных функций и памяти на 20–25% после регулярных занятий по сравнению с традиционными методами [24]. Также стоит отметить роль новых технологий, таких как виртуальная реальность и роботизированные системы, которые демонстрируют улучшение функций на 20–50% [28–30]. Это подчеркивает потенциал технологических инноваций в повышении эффективности реабилитационных процессов. Психологическая поддержка и социальная адаптация также играют важную роль в процессе реабилитации. Регулярное участие

в групповых занятиях и социальной поддержке снижает чувство изоляции и способствует улучшению психоэмоционального состояния пациентов, что, в свою очередь, ускоряет их возвращение к активной социальной жизни [34, 35]. Эффективность комбинации рассмотренных методов подтверждается улучшением функциональных показателей на 20–50% в зависимости от конкретного метода и условий его применения [26].

Заключение

Обсуждение результатов исследований в контексте нашей работы показывает, что совместное применение различных методов реабилитации после инсульта может значительно улучшить итоговые результаты восстановления, а также общий уровень жизни пациента как в процессе лечения, так и в дальнейшей повседневной жизни. Успех в реабилитации после инсульта зависит от комплексного, мультидисциплинарного подхода с использованием как традиционных, так и инновационных методов лечения, который должен быть динамично адаптирован к меняющимся в процессе восстановления потребностям пациента. Объединение физических, когнитивных, технологических и психосоциальных стратегий обеспечивает наилучшие результаты в восстановлении пациентов, что должно стать ключевым принципом в разработке будущих реабилитационных программ. Таким образом, индивидуализация лечения и дальнейшие исследования будут играть ключевую роль в улучшении результатов реабилитационной терапии.

Настоящая работа подчеркивает необходимость проведения дальнейших научных исследований в данной области. Будущие работы должны сосредоточиться на анализе взаимодействия различных реабилитационных методов, чтобы определить наиболее эффективные комбинации для конкретных типов инсультов и пациентов. Кроме того, необходимо изучить долгосрочные эффекты интегрированных реабилитационных программ, включая их влияние на качество жизни пациентов после завершения активной фазы восстановления.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Все авторы внесли равный вклад в написание настоящей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Икромов Ш.Б., Эргашева Ф.Н. Современные подходы к реабилитации больных после инсульта. *Research Focus*. 2022;1(1):169–180. DOI: 10.5281/zenodo.7156700 [Ikromov Sh.B., Ergasheva F.N. Modern approaches to rehabilitation of patients after stroke. *Research Focus*. 2022;1(1):169–180. (In Russian)].
2. Our World in Data. Deaths from stroke by age, World, 1990 to 2019. [Electronic resource]. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/stroke-deaths-by-age> (date of access 29.09.2023).
3. Pacheco-Barrios K., Giannoni-Luza S., Navarro-Flores A. et al. Burden of Stroke and Population-Attributable Fractions of Risk Factors in Latin America and the Caribbean. *Journal of the American Heart Association*. 2022;11(21):e027044. DOI: 10.1161/JAHA.122.027044
4. Демьяновская Е.Г., Васильев А.С. Клинико-патофизиологические основы и передовые разработки в реабилитации пациентов после ишемического инсульта. *Лечащий врач*. 2021;5(24):17–20.

- [Demyanovskaya E.G., Vasiliev A.S. Clinical and pathophysiological bases and advanced developments in rehabilitation of patients after ischemic stroke. *Lechashchij Vrach*. 2021;5(24):17–20. (In Russian)].
5. Аджигитов Р. Г., Алесян Б. Г., Алферова В. В. и др. Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака у взрослых. Клинические рекомендации. М., Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2021. [Akzhigitov, R.G., Alekuan B.G., Alferova V.V. et al. (2021). Ischemic stroke and transient ischemic attack in adults. Clinical guidelines. Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russian)].
 6. Лаптева Е. С., Цуцунава М. Р., Дьячкова-Герцева Д. С. Реабилитация пациентов после инсульта. *Медицинский алфавит*. 2020;4(39):35–39. [Lapteva E.S., Tsutsunava M.R., Dyachkova-Gertseva D.S. Rehabilitation of patients after stroke. *Medicinskij alfavit*. 2020;4(39):35–39. (In Russian)].
 7. Doumas I., Everard G., Dehem S. et al. Serious games for upper limb rehabilitation after stroke: a meta-analysis. *J. NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2021;18(1):100. DOI: 10.1186/s12984-021-00889-1
 8. Quandt F., Hummel F.C. The influence of functional electrical stimulation on hand motor recovery in stroke patients: a review. *Experimental and Translational Stroke Medicine*. 2014;6:1–7. DOI: 10.1186/2040-7378-6-1
 9. Aprile I., Germanotta M., Cruciani A. et al. Upper limb robotic rehabilitation after stroke: a multicenter, randomized clinical trial. *J. NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2020;44(1):3–14. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000295
 10. Tieri G., Morone G., Paolucci S. et al. The use of augmented reality for rehabilitation after stroke: a narrative review. *J. NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2020;17(1):90. DOI: 10.1186/s12984-020-00722-3
 11. Verheyden G., Nieuwboer A., De Wit L. et al. Gait rehabilitation after stroke: review of the evidence of predictors, clinical outcomes and timing for interventions. *Acta Neurologica Belgica*. 2020;120(3):783–791. DOI: 10.1007/s13760-020-01319-0
 12. Hu X.L., Tong K.Y., Song R. et al. An Exoneuromusculoskeleton for self-help upper limb rehabilitation after stroke. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2020;28(12):2714–2723. DOI: 10.1109/TNSRE.2020.3035812
 13. Biasucci A., Leeb R., Iturrate I. et al. Brain-computer interface robotics for hand rehabilitation after stroke: a systematic review. *J. NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2019;16(1):145. DOI: 10.1186/s12984-019-0632-0
 14. French B., Thomas L.H., Coupe J. et al. The effect of time spent in rehabilitation on activity limitation and impairment after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2021;30(4):105628. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105628
 15. Laver K.E., Adey-Wakeling Z., Crotty M. et al. Tele-Rehabilitation after Stroke: An Updated Systematic Review of the Literature. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018;24(7):469–478. DOI: 10.1177/1357633X18783902
 16. Bernhardt J., Godecke E., Johnson L. et al. Early Rehabilitation After Stroke: A Narrative Review. *Current Opinion in Neurology*. 2017;30(6):720–726. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000495
 17. Zhang L., Xing G., Fan Y. et al. Research on promotion of lower limb movement function recovery after stroke by using lower limb rehabilitation robot in combination with constant velocity muscle strength training. *IEEE International Symposium on Medical Information and Communication Technology*. 2021;7:70–73. DOI: 10.1109/ISMII52409.2021.00022
 18. Bavikatte G., Subramanian G., Ashford S. et al. Early identification, intervention and management of post-stroke spasticity: expert consensus recommendations. *J. Cent. Nerv. Syst. Dis.* 2021;13:11795735211036576. DOI: 10.1177/11795735211036576. PMID: 34566442; PMCID: PMC8461119.
 19. Hara T., Momosaki R., Niimi M. et al. Botulinum Toxin therapy combined with rehabilitation for stroke: a systematic review of effect on motor function. *Toxins (Basel)*. 2019;11(12):707. DOI: 10.3390/toxins11120707. PMID: 31817426; PMCID: PMC6950173.
 20. Elzib H., Pawloski J., Ding Y. et al. Antidepressant pharmacotherapy and poststroke motor rehabilitation: A review of neurophysiologic mechanisms and clinical relevance. *Brain Circ*. 2019;5(2):62–67. DOI: 10.4103/bc.bc_3_19. Epub 2019 Jun 27. PMID: 31334358; PMCID: PMC6611192.
 21. Живолупов С. А., Самарцев И. Н. Сложности и перспективы рациональной терапии ишемических инсультов. *Медицинский совет*. 2022;16(21):29–34. [Zhivolupov S.A., Samartsev I.N. Difficulties and prospects of rational therapy of ischemic strokes. *Medical Council*. 2022;16(21):29–34. (In Russian)].
 22. Agarwal A., Vishnu V.Y., Sharma J. et al. Citicoline in acute ischemic stroke: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2022;17(5):e0269224. DOI: 10.1371/journal.pone.0269224. PMID: 35639720; PMCID: PMC9154187
 23. Diener H.C., Ntaios G., O'Donnell M. et al. Non-vitamin-K oral anticoagulants (NOACs) for the prevention of secondary stroke. *Expert Opin. Pharmacother*. 2018;19(14):1597–1602. DOI: 10.1080/14656566.2018.1515913. Epub 2018 Sep 17. PMID: 30152249
 24. Tarantino V., Burgio F., Toffano R. et al. Efficacy of a training on executive functions in potentiating rehabilitation effects in stroke patients. *Brain Sci*. 2021;11(8):1002. DOI: 10.3390/brainsci11081002. PMID: 34439621; PMCID: PMC8392264
 25. Cicerone K.D., Goldin Y., Ganci K. et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: systematic review of the literature from 2009 Through 2014. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2019;100(8):1515–1533. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.02.011. Epub 2019 Mar 26. PMID: 30926291
 26. Sun R., Li X., Zhu Z. et al. Effects of combined cognitive and exercise interventions on poststroke cognitive function: a systematic review and meta-analysis. *Biomed Res. Int*. 2021;2021:4558279. DOI: 10.1155/2021/4558279. PMID: 34840972; PMCID: PMC8612794.
 27. Зеленский М. М., Рева С. А., Шадеркина А. И. (2021). Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт. *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2021;7(3):7–20. [Zelensky M.M., Reva S.A., Shaderkina A.I. Virtual reality (VR) in clinical medicine: International and Russian experience. *Journal of Telemedicine and E-health*. 2021;7(3):7–20. (In Russian)].
 28. Peng Q., Yin L., Cao Y. Effectiveness of virtual reality in the rehabilitation of motor function of patients with subacute stroke: a meta-analysis. *Frontiers in Neurology*. 2021;12:639535. DOI: 10.3389/fneur.2021.639535 PMCID: PMC8131676 PMID: 34025553
 29. Calafiore D., Negrini F., Tottoli N. et al. Efficacy of robotic exoskeleton for gait rehabilitation in patients with subacute stroke: a systematic review. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med*. 2022;58(1):1–8. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06846-5. Epub 2021 Jul 12. PMID: 34247470; PMCID: PMC9980569
 30. Edwards D.J., Forrest G., Cortes M. et al. Walking improvement in chronic incomplete spinal cord injury with exoskeleton robotic training (WISE): a randomized controlled trial. *Spinal Cord*. 2022;60(6):522–532. DOI: 10.1038/s41393-022-00751-8. Epub 2022 Jan 29. PMID: 35094007; PMCID: PMC9209325
 31. Boukhenoufa I., Zhai X., Utti V. et al. Wearable sensors and machine learning in post-stroke rehabilitation assessment: A systematic review. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2022;71:103197. DOI: 10.1016/j.bspc.2022.103197
 32. Kirkevold M., Kildal Bragstad L., Bronken B.A. et al. Promoting psychosocial well-being following stroke: study protocol for a randomized, controlled trial. *BMC Psychol*. 2018;6(1):12. DOI: 10.1186/s40359-018-0223-6. PMID: 29615136; PMCID: PMC5883408
 33. Verrienti G., Raccagni C., Lombardozzi G. et al. Motivation as a measurable outcome in stroke rehabilitation: a systematic review of the literature. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2023;20(5):4187. DOI: 10.3390/ijerph20054187. PMID: 36901206; PMCID: PMC10001639.
 34. Choi S., Kim D. Effects of combining cognitive behavioral therapy with bilateral upper limb training in stroke patients: a randomized controlled trial. *Occup. Ther. Int*. 2022;2022:4688113. DOI: 10.1155/2022/4688113. PMID: 35912312; PMCID: PMC9282985.
 35. Marshall J., Devane N., Talbot R. et al. A randomised trial of social support group intervention for people with aphasia: A Novel application of virtual reality. *PLoS One*. 2020;15(9):e0239715. DOI: 10.1371/journal.pone.0239715. PMID: 32970784; PMCID: PMC7514104.
 36. Sevostyanova E. The Social and economic factors of the rehabilitation of a post-stroke patient. Economic and Social Development (Book of Proceedings), 51st International Scientific Conference on Economic and Social. 2020.

Поступила 29.11.2024

Принята в печать 23.04.2024

Информация об авторах

Полянская Виктория Валерьевна — специалист, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, <https://orcid.org/0009-0001-2266-8648>

Варыпаев Максим Сергеевич — специалист, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), <https://orcid.org/0009-0002-3652-7421>

Кардашева Айбика Эльдаровна — специалист, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), <https://orcid.org/0009-0008-7442-8567>

Шарифьянова Лилия Маратовна — специалист, Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, <https://orcid.org/0009-0008-0192-9651>

Хайдаров Эдуард Зуфарович — специалист, Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, <https://orcid.org/0009-0006-9065-1182>

Information about the authors

Victoria V. Polyanskaya — specialist, First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, <https://orcid.org/0009-0001-2266-8648>

Maxim S. Varypaev — specialist, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, <https://orcid.org/0009-0002-3652-7421>

Aybika E. Kardasheva — specialist, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, <https://orcid.org/0009-0008-7442-8567>

Lilia M. Sharifyanova — specialist, Bashkir State Medical University, <https://orcid.org/0009-0008-0192-9651>

Eduard Z. Khaidarov — specialist, Bashkir State Medical University, <https://orcid.org/0009-0006-9065-1182>