

## Реабилитация после инсульта

Н.А. Пизов, <https://orcid.org/0000-0002-3009-3020>, [pizov.n.a@gmail.com](mailto:pizov.n.a@gmail.com)

Клиническая больница №2; 150030, Россия, Ярославль, Суздальское шоссе, д. 39

### Резюме

Инсульт является одной из наиболее распространенных причин неврологических нарушений у взрослых. Восстановление после инсульта, как правило, неполное, и примерно 50% пациентов остаются инвалидами, что делает их зависимыми от других. Функциональный дефицит после инсульта также связан с огромным финансовым бременем для пациента, семьи и общества. Во всем мире инсульт является основной причиной инвалидности у взрослых, часто приводя к таким расстройствам, как мышечная слабость, сенсорный дефицит, спастичность, проблемы с равновесием, снижение ловкости, трудности в общении и когнитивные нарушения. Увеличение числа людей, перенесших инсульт, создает высокий спрос на эффективные и доступные методы нейрореабилитации. Реабилитация после инсульта направлена на снижение инвалидности путем содействия восстановлению после нарушений, активности или участия. В реабилитационном менеджменте могут использоваться различные техники и методы. Реабилитация после инсульта требует повторяющейся, интенсивной, целенаправленной терапии. Реабилитационные тренировки позволяют эффективно улучшить функцию конечностей у пациентов, перенесших инсульт, и снизить уровень инвалидности. Эффективность большинства вмешательств для верхних и нижних конечностей обусловлена повторением и принципами моторного обучения в зависимости от задачи и контекста. Важными направлениями в области реабилитации пациентов после инсульта будут оптимизация прогнозирования постинсультных исходов, выявление более чувствительных и специфичных биомаркеров для восстановления, индивидуализация реабилитационных мероприятий в зависимости от тяжести и характера сосудистой катастрофы, а также понимание и устранение социально-экономических препятствий в процессе восстановления.

**Ключевые слова:** инсульт, реабилитация, верхняя конечность, нижняя конечность, ходьба, речевые нарушения, когнитивные нарушения

**Для цитирования:** Пизов НА. Реабилитация после инсульта. *Медицинский совет.* 2023;17(21):28–33. <https://doi.org/10.21518/ms2023-429>.

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

## Rehabilitation after stroke

Nikolai A. Pizov, <https://orcid.org/0000-0002-3009-3020>, [pizov.n.a@gmail.com](mailto:pizov.n.a@gmail.com)

Clinical Hospital No. 2; 39, Suzdalskoe Shosse, Yaroslavl, 150030, Russia

### Abstract

Stroke is one of the most common causes of neurological impairment in adults. Recovery from impairment after a stroke is usually incomplete, and approximately 50% of patients are left with disabilities, making them dependent on others. Functional deficits after stroke are also associated with huge financial burden on the patient, family, and society. Worldwide, stroke is the leading cause of disability in adults, often resulting in impairments such as muscle weakness, sensory deficits, spasticity, balance problems, decreased dexterity, communication difficulties and cognitive impairment. The increased number of stroke survivors creates a high demand for effective and accessible neurorehabilitation treatments. Rehabilitation after stroke aims to reduce disability by facilitating recovery of impairment, activity or participation. Different techniques and methods can be used in rehabilitation management. Stroke rehabilitation requires repetitive, intensive, goal-oriented therapy. Rehabilitation training can effectively improve limb functioning in stroke patients and reduce disability. The effectiveness of most interventions for the upper and lower limbs is driven by repetition and principles of task- and context-specific motor learning. Among the important directions of stroke rehabilitation will be to optimize the prediction of post-stroke outcomes, identify more sensitive and specific recovery biomarkers, personalize rehabilitation measures depending on the severity and nature of the vascular accident, as well as understand and address socio-economic barriers to the recovery process.

**Keywords:** stroke, rehabilitation, upper limb, lower limb, walking, speech disorders, cognitive impairment

**For citation:** Pizov NA. Rehabilitation after stroke. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(21):28–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-429>.

**Conflict of interest:** the author declares no conflict of interest.

### ВВЕДЕНИЕ

Инсульт представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения, затрагивающую миллионы людей во всем мире и оказывающую значительное влияние на социально-экономические и связанные

со здоровьем расходы. Инсульт является распространенным заболеванием во всем мире [1, 2] с пятью основными характеристиками:

- высокая заболеваемость,
- инвалидность,
- смертность,

- рецидивы,
- экономическое бремя.

В 2010 г. в Европе от инсульта пострадало 8,2 млн чел., а общие расходы составили 64 млрд евро за год [3]. Из-за старения общества эти цифры могут вырасти: по оценкам, в период с 2010 по 2030 г. затраты увеличатся в 1,5–2 раза [4]. Широкая распространенность и последствия делают инсульт серьезной проблемой общественно-здравоохранения во всем мире [5]. Около 40% пациентов, перенесших инсульт, имеют умеренную степень инвалидности, в то время как от 10 до 30% – тяжелую [6].

## РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС У ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Реабилитация после инсульта в настоящее время является эффективным средством снижения уровня инвалидности [7]. Наиболее сложные клинические вопросы реабилитации после инсульта: каков потенциал выздоровления этого пациента и какова наилучшая стратегия реабилитации, учитывая его клинический профиль? Реабилитация является сложным процессом, и необходимо учитывать некоторые важные аспекты. Реабилитационные оценки, основанные на функциональном уровне, степени нарушения и восстановлении у пациентов после инсульта, являются важной основой для определения целей реабилитации и формирования программ восстановительного лечения [8]. Пациенты со схожими клиническими проявлениями часто имеют разную неврологическую работоспособность на функциональном уровне. Структурные аномалии головного мозга, вызванные инсультом, могут быть использованы в качестве основы для диагностики заболевания, но их трудно использовать для оценки функциональных нарушений и реабилитации, согласно Международной классификации функционирования, инвалидности и здоровья (МКФ), представленной Всемирной организацией здравоохранения. Эта классификация является важным инструментом выявления и измерения эффективности и результативности реабилитации [9]. Реабилитация является персонализированной с вмешательствами, направленными на цели и предпочтения человека, и помогает свести к минимуму или замедлить инвалидизирующие последствия заболевания [10].

Реабилитация после инсульта чаще всего проводится многопрофильной командой, которая стремится уменьшить нарушения и максимизировать функциональную независимость и участие (социальную интеграцию). Реабилитация направлена на вовлечение пациента в жизненную ситуацию, складывающуюся во внешних условиях<sup>1</sup>. Реабилитация при инсульте – это целенаправленный процесс, направленный на то, чтобы помочь пациентам восстановить и сохранить свои социальные, интеллектуальные, умственные и физические способности, а также помочь им выполнять повседневную и социальную деятельность с некоторым уровнем независимости [11, 12].

Реабилитация после инсульта играет ключевую роль, особенно если она начата на ранней стадии, чтобы противодействовать последствиям заболевания. Основной целью является улучшение качества жизни путем предотвращения ухудшения физических функций, оптимизации остаточных возможностей для повышения работоспособности и участия в общественной жизни. Успешная программа реабилитации зависит от особенностей инсульта (таких как тяжесть, тип, локализация) и возраста пациента, общего и предынсультного состояния организма [13].

Реабилитация после инсульта обычно проходит в четыре фазы:

- острая,
- подострая,
- поздняя подострая,
- хроническая [14].

В опубликованных исследованиях имеются различные представления о подострой или подострой поздней стадии: между ними существует противоречие – от 7 дней до 3 мес. и от 3 до 6 мес. Показано, что острая и подострая фазы оказывают большее влияние на восстановление нарушенных функций, чем хронический период. E.J. Schneider et al. отметили, что спонтанное биологическое восстановление мозга наиболее значимо в первые 3 мес. после начала инсульта, оно постепенно ослабевает и является минимальным через 6 мес. [15]. K.N. Borschmann et al. [16] провели лонгитюдное исследование, в котором оценивали функцию верхних конечностей через 14 дней, 6 нед., 3, 6, 12, 18 и 24 мес. после инсульта и обнаружили, что наиболее значимое улучшение произошло через 2–6 нед. после инсульта, но у нескольких пациентов улучшение продолжалось через 24 мес., что согласуется с исследованием C.E. Lang et al. [14]. Первые 3 мес. после инсульта являются наиболее важными для неврологического восстановления в отношении верхних и нижних конечностей и высших мозговых функций. Таким образом, рекомендуется ранний, интенсивный и персонализированный план реабилитации<sup>2</sup>. В то же время показано, что даже через 6 мес. после инсульта у пациента может улучшиться функциональное состояние [17].

## ВЕРХНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ

Одним из направлений реабилитационных мероприятий считается восстановление двигательной функции верхней конечности (например, дотягивание и хватание), что может оказывать положительное влияние на активность пациента, его способность выполнять повседневные действия (например, принимать пищу, одеваться и мыться). Улучшение функционирования верхних конечностей является одной из основных терапевтических целей реабилитации после инсульта для максимального функционального восстановления пациентов и снижения длительной нетрудоспособности [18, 19].

В соответствии с МКФ [20] могут быть выделены нарушения:

<sup>1</sup> World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Available at: <https://www.who.int/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>.

<sup>2</sup> Background Concepts in Stroke Rehabilitation. Available at: <http://www.ebrs.com/evidence-review/3-background-concepts-stroke-rehabilitation>.

- 1) функций организма, такие как значительное отклонение или потеря нервно-мышечных и двигательных функций, связанных с подвижностью суставов, мышечной силой, мышечным тонусом и (или) произвольными движениями;
- 2) структур тела, такие как значительное отклонение в структуре нервной системы, или структур, связанных с движением, например, руки и (или) кисти.

Инсульт может привести к обоим типам нарушений. Нарушение функции верхних конечностей у любого конкретного пациента является сложной задачей по двум причинам:

- 1) эти нарушения не являются статическими, т. е. по мере восстановления двигательных функций тип и характер нарушений могут меняться, поэтому и лечение должно меняться, чтобы воздействовать на нарушения, способствующие дисфункции в определенный момент времени;
- 2) множественные нарушения могут присутствовать одновременно, т. е. у пациента может наблюдаться слабость руки и кисти сразу после инсульта, которая может не исчезнуть, когда через несколько недель или месяцев нарастет спастический тонус; следовательно, со временем могут возникать наслаения нарушений, что затрудняет принятие решения о том, что лечить в первую очередь [21].

Около 55–75% пациентов страдают дисфункцией верхних конечностей на ранней стадии различной степени [22, 23]. После 6 мес. инсульта более 1/3 пациентов будут иметь стойкую дисфункцию верхних конечностей [24, 25], что значительно снижает их способность к самообслуживанию и оказывает физический и психологический стресс пациентам и их семьям [22]. Двигательные нарушения верхней конечности встречаются у 55–75% пациентов с долгосрочными последствиями инсульта [26].

Результаты метаанализа 15 рандомизированных клинических исследований с участием 1081 пациента показали, что использование реабилитационных тренировок в восстановительном периоде инсульта у пациентов с гемиплегией может улучшить двигательную способность верхних конечностей, увеличить мышечную силу, уменьшить боль в конечностях и улучшить качество жизни [27].

## НИЖНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ И ХОДЬБА

Ходьба считается краеугольным камнем автономной мобильности, что делает необходимым восстановление походки у выживших после инсульта. У пациентов, перенесших инсульт, наблюдаются нарушения походки, вызванные различными причинами, такими как нарушение чувствительности, спастичность, и двигательные нарушения [28, 29]. Нарушения ходьбы и равновесия являются распространенными постинсультными осложнениями, затрагивающими около 2/3 выживших после инсульта [30]. Способность ходить и, как следствие, независимость в повседневной жизнедеятельности имеют решающее значение во многих аспектах, таких как улучшение психологического благополучия, снижение риска

дальнейшего снижения когнитивных функций и повышение общей физической активности [31–33]. Около 50% людей, перенесших инсульт, страдают от нарушения способности ходить через 6 мес. после текущего стандартного лечения [30]. Примерно 20% остаются неспособными самостоятельно ходить через 1 год [34]. Восстановление походки как по количеству, так и по качеству считается задачей первостепенной важности [35]. Восстановление ходьбы после инсульта происходит в основном в течение первых 10 нед., а способность к восстановлению напрямую связана со степенью исходной тяжести [30].

В исследовании A.L. Hsu et al. [36] определено, что показатели ходьбы у пациентов, перенесших инсульт, по сравнению со здоровыми испытуемыми характеризуются сниженной скоростью ходьбы и остаточной про-странственной и временной асимметрией влево – вправо. По мнению этих авторов, сила мышц – сгибателей бедра и мышц – разгибателей колена паретичной конечности является наиболее важным фактором, определяющим комфортную или быструю скорость ходьбы. Однако спастичность также является важным фактором этой асимметрии. Подошвенные мышцы-сгибатели тоже влияют на скорость ходьбы [37]. У пациентов с инсультом наблюдаются и другие измененные характеристики при десятиметровой ходьбе, такие как уменьшение длины шага и скорости фазы размаха паретичной конечности, более длительное время одиночной опоры на здоровой стороне и удлиненная фаза двойной поддержки (время перехода с паретичной стороны на здоровую) [38]. Также было показано, что патологическая походка человека с гемиплегией может иметь повышенные энергетические затраты по сравнению со здоровым [39].

В последнее время для улучшения активности были предложены различные подходы к восстановлению функции ходьбы у пациентов после инсульта, включая:

- функциональную электростимуляционную терапию;
- тренировку ходьбы на беговой дорожке;
- роботизированную терапию;
- тренинг по наблюдению за действиями и др. [40].

## РЕЧЕВЫЕ И КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Вербальная коммуникация необходима для самовыражения и независимости человека [41]. Речевые и языковые трудности, такие как дизартрия или афазия, очень распространены и часто выявляются вместе с двигательными нарушениями у людей, перенесших инсульт [41]. Дизартрией страдают 30–40% людей, перенесших инсульт [42]. Через 6 мес. после инсульта D.T. Wade et al. обнаружили, что у 12% выживших была выраженная афазия, а 57% ссылались на речевые расстройства [43]. J.M. Geddes et al. обнаружили, что изменения речи представляют собой третье наиболее распространенное остаточное нарушение, присутствующее у 51% людей сразу после инсульта и у 27% – в хронической фазе [44]. Так, в исследовании E. Godecke et al. среди 13 654 пациентов с острым инсультом 25% (3477) имели афазию [45]. Люди с афазией имеют более высокую вероятность смертности

и заболеваемости, более низкий уровень социальной активности и низкие показатели возвращения на работу, а также почти в 3 раза больший риск развития депрессии, чем люди без афазии, выжившие после инсульта [46]. По последним глобальным оценкам бремя постинсультной афазии по отношению к ежегодным затратам на заболевание составляет 49,3 млрд австралийских долларов (34,4 млрд долларов США) [47].

Логопедия играет важную роль в обследовании и реабилитации людей, перенесших инсульт, с дизартрией и другими нарушениями речи. Цели реабилитации после инсульта включают улучшение самостоятельности, приема пищи и речевых способностей. Эффективность терапии афазии для функциональной коммуникации была установлена в Кокрейновском обзоре 27 рандомизированных испытаний, включавших 1620 пациентов [48], и подтверждается недавним европейским исследованием [49].

Стратегии лечения постинсультной афазии включают:

- логопедию,
- когнитивную нейрореабилитацию,
- телереабилитацию,
- компьютерное управление,
- экспериментальную фармакотерапию,
- физиотерапию и др. [50].

Спонтанное улучшение языковых функций в зависимости от локализации, размеров инфаркта, выраженности исходного неврологического дефицита, а также индивидуальных особенностей пациента (латерализации речевых функций, возраста и уровня образования) происходит в той или иной степени в течение недель или месяцев после ишемического события [51]. Целью реабилитации пациентов с афазией является обеспечение коммуникации с окружающей средой, компенсация поведенческих дефицитов.

Программа реабилитации должна определяться прежде всего рядом факторов, включая:

- тяжесть и тип афазии;
- этиологию;
- другие когнитивно-поведенческие дисфункции, сопровождающие афазию;
- стадию выздоровления [52].

Тем не менее, основываясь на клинических наблюдениях и исследованиях, первые 3 мес., особенно первые 6 нед. имеют решающее значение в восстановлении после инсульта. Значительное улучшение языковой работоспособности происходит в течение первых 2 нед. после инсульта, после чего динамика восстановления замедляется [51]. Как правило, реабилитация способствует раннему началу лечения из-за взаимосвязей между двумя процессами: спонтанным и зависимым от обучения восстановлением нейронной системы. В хронической фазе терапия должна быть направлена на развитие и закрепление языковых навыков и модификацию коммуникативного поведения [53].

В большинстве случаев постинсультная афазия сочетается с другими когнитивно-поведенческими нарушениями – восприятия, внимания или памяти [50]. Нарушения когнитивных функций, включая внимание, память, обучаемость и зрительно-пространственную ориентацию, также

являются постинсультными симптомами и встречаются у 53,4% перенесших инсульт [54]. Ухудшение памяти возникает после инсульта и может сохраняться в течение многих лет [55]. Систематический обзор распространенности нарушений памяти после инсульта показал, что от 23 до 55% пациентов имеют ухудшение памяти через 3 мес. и от 11 до 31% – через 1 год после инсульта [56]. Обзор, оценивающий жалобы после инсульта, показал, что многие пациенты с инсультом сообщают о проблемах с памятью в повседневной жизни [57], а жалобы на проблемы с памятью встречаются чаще, чем на нарушения в других когнитивных областях [58].

Дефицит внимания является еще одним из наиболее часто наблюдаемых когнитивных нарушений после инсульта [59]. Точная частота дефицита внимания после инсульта является предметом споров. В острой фазе оценки колеблются от 46 до 92%. При выписке из больницы распространенность по различным оценкам составляет от 24 до 51%. Скорость обработки информации также может быть снижена и встречается у 50–70% пациентов после инсульта. У некоторых людей дефицит внимания может со временем восстановиться, но у 20–50% людей, перенесших инсульт, он сохраняется в течение многих лет [59].

Было показано, что эти когнитивные нарушения оказывают негативное влияние на функциональную независимость пациента [60]. Когнитивный дефицит значительно коррелировал с симптомами депрессии через 6 мес. после инсульта [61], что подчеркивает важность лечения когнитивного дефицита для улучшения двигательного функционирования и предотвращения эмоционального дистресса или даже развития клинической депрессии [62]. Тяжелый инсульт, пожилой возраст и мультифокальное поражение головного мозга являются негативными прогностическими факторами когнитивных способностей [63].

Реабилитационные методы для уменьшения нарушений памяти связаны с повторением, группировкой информации, созданием новых ассоциаций, проверкой следов памяти, запоминанием коротких терапевтических текстов. Одним из важных методов улучшения памяти является рисование, при котором пациент должен запомнить и нарисовать представленные модели. Другой терапевтический вариант, поддерживающий семантическую память, а также организацию полученной информации, предполагает сбор пациентами информации о себе, воссоздание на этой основе собственной жизни [64]. Систематический обзор, опубликованный в 2016 г., показал, что у людей, перенесших инсульт, дефицит памяти улучшился вскоре после когнитивной терапии по сравнению с контрольной группой [65].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реабилитация пациентов после перенесенного инсульта – сложная и трудоемкая задача, это процесс активных мероприятий, в ходе которых человек, ставший инвалидом, приобретает знания и навыки, необходимые для оптимального физического, психологического и социального функционирования. Реабилитационные мероприятия должны включать конкретные, повторяющиеся, интенсивные,

осмысленные и мотивационные задания для улучшения состояния пациентов. Начало реабилитации сразу после инсульта в значительной степени способствует повышению работоспособности пациентов, а ее эффективность зависит от соблюдения пациентами реабилитационных программ и регулярных занятий не только в клинических, но и в домашних условиях. Процесс реабилитации пациентов с инсультом является длительным, из-за чего может снижаться мотивация, которая является ключевым фактором для продолжения лечения и улучшения результата. Знание факторов, связанных с низкой эффективностью реабилитации после инсульта, позволит врачам-реабилитологам быстро выявлять тех пациентов, которые подвержены риску ее срыва, чтобы оказывать им особую помощь и включать их в интенсивное терапевтическое лечение. Наиболее ценными представляются биопсихо-

социальные детерминанты, которые оценивают биологические аспекты, например, возраст, пол, время после инсульта; психологические компоненты, например, депрессия, тревога; социальные факторы, влияющие на человека, например, материальное положение, эффективность формального и неформального ухода в процессе как лечения, так и реабилитации. Информация, основанная на фактических данных, показывает [66], что мотивация к реабилитации играет доминирующую роль в ее процессе, а сильная готовность к ней может способствовать активному поиску пациентами знаний о реабилитационных упражнениях, повышению их осведомленности о реабилитации и снижению уровня инвалидности.



Поступила / Received 11.10.2023

Поступила после рецензирования / Revised 27.10.2023

Принята в печать / Accepted 31.10.2023

## Список литературы / References

- Owolabi MO, Thrift AG, Martins S, Johnson W, Pandian J, Abd-Allah F et al. The state of stroke services across the globe: Report of World Stroke Organization-World Health Organization surveys. *Int J Stroke*. 2021;16(8):889–901. <https://doi.org/10.1177/17474930211019568>.
- Donkor ES. Stroke in the 21<sup>st</sup> Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Res Treat*. 2018;3238165. <https://doi.org/10.1155/2018/3238165>.
- Olesen J, Gustavsson A, Svensson M, Wittchen HU, Jönsson B. The economic cost of brain disorders in Europe. *Eur J Neurol*. 2012;19(1):155–162. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2011.03590.x>.
- Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014;383(9913):245–254. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61953-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61953-4).
- Wafa HA, Wolfe CDA, Emmett E, Roth GA, Johnson CO, Wang Y. Burden of Stroke in Europe: Thirty-Year Projections of Incidence, Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years. *Stroke*. 2020;51(8):2418–2427. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.029606>.
- Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke*. 2005;36(9):e100–e143. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000180861.54180.FF>.
- Stinear CM, Lang CE, Zeiler S, Byblow WD. Advances and challenges in stroke rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2020;19(4):348–360. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30415-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30415-6).
- Boyd LA, Hayward KS, Ward NS, Stinear CM, Rosso C, Fisher RJ et al. Biomarkers of Stroke Recovery: Consensus-Based Core Recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(10-11):864–876. <https://doi.org/10.1177/1545968317732680>.
- Marotta N, Ammendolia A, Marinaro C, Demeco A, Moggio L, Costantino C. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) and correlation between disability and finance assets in chronic stroke patients. *Acta Biomed*. 2020;91(3):e2020064. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i3.8968>.
- Suputtitada A. Editorial: Highlights in medical and surgical rehabilitation 2021/22. *Front Rehabil Sci*. 2023;4:1219924. <https://doi.org/10.3389/freac.2023.1219924>.
- Rensink M, Schuurmans M, Lindeman E, Hafsteinsdóttir T. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review. *J Adv Nurs*. 2009;65(4):737–754. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x>.
- Lang CE, Lohse KR, Birkenmeier RL. Dose and timing in neurorehabilitation: prescribing motor therapy after stroke. *Curr Opin Neurol*. 2015;28(6):549–555. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000256>.
- Stewart C, Subbarayan S, Paton P, Gemmell E, Abrahams I, Myint PK et al. Non-pharmacological interventions for the improvement of post-stroke activities of daily living and disability amongst older stroke survivors: A systematic review. *PLoS ONE*. 2018;13(10):e0204774. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204774>.
- Lang CE, Waddell KJ, Barth J, Holleran CL, Strube MJ, Bland MD. Upper Limb Performance in Daily Life Approaches Plateau Around Three to Six Weeks Post-stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2021;35(10):903–914. <https://doi.org/10.1177/15459683211041302>.
- Schneider EJ, Lannin NA, Ada L, Schmidt J. Increasing the amount of usual rehabilitation improves activity after stroke: a systematic review. *J Physiother*. 2016;62(4):182–187. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.08.006>.
- Borschmann KN, Hayward KS. Recovery of upper limb function is greatest early after stroke but does continue to improve during the chronic phase: a two-year, observational study. *Physiotherapy*. 2020;107:216–223. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.10.001>.
- Teasell R, Rice D, Richardson M, Campbell N, Madady M, Hussein N et al. The next revolution in stroke care. *Expert Rev Neurother*. 2014;14(11):1307–1314. <https://doi.org/10.1586/14737175.2014.968130>.
- Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J, van Wijck F. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(11):CD010820. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010820.pub2>.
- Veerbeek JM, Langbroek-Amersfoort AC, van Wegen EE, Meskers CG, Kwakkel G. Effects of Robot-Assisted Therapy for the Upper Limb After Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(2):107–121. <https://doi.org/10.1177/1545968316666957>.
- Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z et al. ICF Core Sets for stroke. *J Rehabil Med*. 2004;(Suppl. 44):135–141. <https://doi.org/10.1080/16501960410016776>.
- Raghavan P. Upper Limb Motor Impairment After Stroke. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015;26(4):599–610. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.06.008>.
- Omar NH, Mohd Nordin NA, Chai SC, Abdul Aziz AF. Functionality among stroke survivors with upper limb impairment attending community-based rehabilitation. *Med J Malaysia*. 2020;75(2):146–151. Available at: <https://www.e-mjm.org/2020/v75n2/stroke-survivors.pdf>.
- Arwert H, Schut S, Boiten J, Vliet Vlieland T, Meesters J. Patient reported outcomes of hand function three years after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2018;25(1):13–19. <https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1385232>.
- Tosto-Mancuso J, Tabacof L, Herrera JE, Breyman E, Dewil S, Cortes M et al. Gamified Neurorehabilitation Strategies for Post-stroke Motor Recovery: Challenges and Advantages. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2022;22(3):183–195. <https://doi.org/10.1007/s11910-022-01181-y>.
- Nijland RH, van Wegen EE, Harmeling-van der Wel BC, Kwakkel G. Presence of finger extension and shoulder abduction within 72 hours after stroke predicts functional recovery: early prediction of functional outcome after stroke: the EPOS cohort study. *Stroke*. 2010;41(4):745–750. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.572065>.
- Lawrence ES, Coshall C, Dundas R, Stewart J, Rudd AG, Howard R, Wolfe CD. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population. *Stroke*. 2001;32(6):1279–1284. <https://doi.org/10.1161/01.str.32.6.1279>.
- Huang J, Ji JR, Liang C, Zhang YZ, Sun HC, Yan YH, Xing XB. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb motor function after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Palliat Med*. 2022;11(2):521–531. <https://doi.org/10.21037/apm-21-3710>.
- Sommerfeld DK, Eek EU, Svensson AK, Holmqvist LW, von Arbin MH. Spasticity after stroke: its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke*. 2004;35(1):134–139. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000105386.05173.5E>.
- Bohannon RW, Andrews AW, Smith MB. Rehabilitation goals of patients with hemiplegia. *Int J Rehabil Res*. 1988;11(2):181–184. <https://doi.org/10.1097/00004356-198806000-00012>.
- Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995;76(1):27–32. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(95\)80038-7](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(95)80038-7).

31. Trompetto C, Marinelli L, Mori L, Cossu E, Zilioli R, Simonini M et al. Postactivation depression changes after robotic-assisted gait training in hemiplegic stroke patients. *Gait Posture*. 2013;38(4):729–733. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.03.011>.
32. Chou MY, Nishita Y, Nakagawa T, Tange C, Tomida M, Shimokata H et al. Role of gait speed and grip strength in predicting 10-year cognitive decline among community-dwelling older people. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):186. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1199-7>.
33. Kramer SF, Hung SH, Brodtmann A. The Impact of Physical Activity Before and After Stroke on Stroke Risk and Recovery: a Narrative Review. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2019;19(6):28. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-0949-4>.
34. Skilbeck CE, Wade DT, Hewer RL, Wood VA. Recovery after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1983;46(1):5–8. <https://doi.org/10.1136/jnnp.46.1.5>.
35. Negrini F, Gasperini G, Guanziroli E, Vitale JA, Banfi G, Molteni F. Using an Accelerometer-Based Step Counter in Post-Stroke Patients: Validation of a Low-Cost Tool. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9):3177. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093177>.
36. Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(8):1185–1193. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(03\)00030-3](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(03)00030-3).
37. Cramp MC, Greenwood RJ, Gill M, Rothwell JC, Scott OM. Low intensity strength training for ambulatory stroke patients. *Disabil Rehabil*. 2006;28(13-14):883–889. <https://doi.org/10.1080/09638280500535157>.
38. Wist S, Clivaz J, Sattelmayer M. Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016;59(2):114–124. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.001>.
39. Hill TR, Gjellesvik TI, Moen PM, Tørhaug T, Fimland MS, Helgerud J, Hoff J. Maximal strength training enhances strength and functional performance in chronic stroke survivors. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012;91(5):393–400. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31824ad5b8>.
40. Moon Y, Bae Y. The effect of backward walking observational training on gait parameters and balance in chronic stroke: randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2022;58(1):9–15. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06869-6>.
41. Tamplin J. A pilot study into the effect of vocal exercises and singing on dysarthric speech. *NeuroRehabilitation*. 2008;23(3):207–216. <https://doi.org/10.3233/NRE-2008-23302>.
42. Mahler LA, Ramig LO. Intensive treatment of dysarthria secondary to stroke. *Clin Linguist Phon*. 2012;26(8):681–694. <https://doi.org/10.3109/02699206.2012.696173>.
43. Wade DT, Hewer RL, David RM, Enderby PM. Aphasia after stroke: natural history and associated deficits. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1986;49(1):11–16. <https://doi.org/10.1136/jnnp.49.1.11>.
44. Geddes JM, Fear J, Tennant A, Pickering A, Hillman M, Chamberlain MA. Prevalence of self reported stroke in a population in northern England. *J Epidemiol Community Health*. 1996;50(2):140–143. <https://doi.org/10.1136/jech.50.2.140>.
45. Godecke E, Armstrong E, Rai T, Ciccone N, Rose ML, Middleton S et al. A randomized control trial of intensive aphasia therapy after acute stroke: The Very Early Rehabilitation for SpEEch (VERSE) study. *Int J Stroke*. 2021;16(5):556–572. <https://doi.org/10.1177/1747493020961926>.
46. Ali M, Lyden P, Brady M. Aphasia and Dysarthria in Acute Stroke: Recovery and Functional Outcome. *Int J Stroke*. 2015;10(3):400–406. <https://doi.org/10.1111/ijs.12067>.
47. Ellis C, Simpson AN, Bonilha H, Mauldin PD, Simpson KN. The one-year attributable cost of poststroke aphasia. *Stroke*. 2012;43(5):1429–1431. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.647339>.
48. Brady MC, Kelly H, Godwin J, Enderby P, Campbell P. Speech and language therapy for aphasia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;(6):CD000425. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000425.pub4>.
49. Breitenstein C, Grewe T, Flöel A, Ziegler W, Springer L, Martus P et al. Intensive speech and language therapy in patients with chronic aphasia after stroke: a randomised, open-label, blinded-endpoint, controlled trial in a health-care setting. *Lancet*. 2017;389(10078):1528–1538. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30067-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30067-3).
50. Cichon N, Włodarczyk L, Saluk-Bijak J, Bijak M, Redlicka J, Gorniak L, Miller E. Novel Advances to Post-Stroke Aphasia Pharmacology and Rehabilitation. *J Clin Med*. 2021;10(17):3778. <https://doi.org/10.3390/jcm10173778>.
51. Osa García A, Brambati SM, Brisebois A, Désilets-Barnabé M, Houzé B, Bedetti C et al. Predicting Early Post-stroke Aphasia Outcome From Initial Aphasia Severity. *Front Neurol*. 2020;11:120. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00120>.
52. Picano C, Quadrini A, Pisano F, Marangolo P. Adjunctive Approaches to Aphasia Rehabilitation: A Review on Efficacy and Safety. *Brain Sci*. 2021;11(1):41. <https://doi.org/10.3390/brainsci11010041>.
53. Kiran S, Thompson CK. Neuroplasticity of Language Networks in Aphasia: Advances, Updates, and Future Challenges. *Front Neurol*. 2019;10:295. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00295>.
54. Barbay M, Diouf M, Roussel M, Godefroy O. Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence in Post-Stroke Neurocognitive Disorders in Hospital-Based Studies. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2018;46(5-6):322–334. <https://doi.org/10.1159/000492920>.
55. Schaapsmeeders P, Maaijwee NA, van Dijk EJ, Rutten-Jacobs LC, Arntz RM, Schoonderwaldt HC et al. Long-term cognitive impairment after first-ever ischemic stroke in young adults. *Stroke*. 2013;44(6):1621–1628. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.000792>.
56. Snaphaan L, de Leeuw FE. Poststroke memory function in nondemented patients: a systematic review on frequency and neuroimaging correlates. *Stroke*. 2007;38(1):198–203. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000251842.34322.8f>.
57. Van Rijsbergen MW, Mark RE, de Kort PL, Sitskoorn MM. Subjective cognitive complaints after stroke: a systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23(3):408–420. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.05.003>.
58. Lamb F, Anderson J, Saling M, Dewey H. Predictors of subjective cognitive complaint in postacute older adult stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(9):1747–1752. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.026>.
59. Loetscher T, Potter KJ, Wong D, das Nair R. Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;(11):CD002842. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002842.pub3>.
60. Middleton LE, Lam B, Fahmi H, Black SE, McLroy WE, Stuss DT et al. Frequency of domain-specific cognitive impairment in sub-acute and chronic stroke. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(2):305–312. <https://doi.org/10.3233/NRE-131030>.
61. Williams OA, Demeyere N. Association of Depression and Anxiety With Cognitive Impairment 6 Months After Stroke. *Neurology*. 2021;96(15):e1966–e1974. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001748>.
62. Torrisi M, De Cola MC, Buda A, Carioti L, Scaltrito MV, Bramanti P et al. Self-Efficacy, Poststroke Depression, and Rehabilitation Outcomes: Is There a Correlation? *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(11):3208–3211. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.021>.
63. Ghafar MZAA, Miptah HN, O'Caomh R. Cognitive screening instruments to identify vascular cognitive impairment: A systematic review. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2019;34(8):1114–1127. <https://doi.org/10.1002/gps.5136>.
64. De Lima MFR, Cavendish BA, de Deus JS, Buratto LG. Retrieval Practice in Memory- and Language-Impaired Populations: A Systematic Review. *Arch Clin Neuropsychol*. 2020;35(7):1078–1093. <https://doi.org/10.1093/arclin/aaaa035>.
65. Das Nair R, Cogger H, Worthington E, Lincoln NB. Cognitive rehabilitation for memory deficits after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;(9):CD002293. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002293.pub3>.
66. Maggio MG, Latella D, Maresca G, Sciarone F, Manuli A, Naro A et al. Virtual Reality and Cognitive Rehabilitation in People With Stroke: An Overview. *J Neurosci Nurs*. 2019;51(2):101–105. <https://doi.org/10.1097/JNN.0000000000000423>.

### Информация об авторе:

Пизов Николай Александрович, заведующий отделением медицинской реабилитации пациентов с нарушениями функции центральной нервной системы, врач по медицинской реабилитации, Клиническая больница №2; 150030, Россия, Ярославль, Суздальское шоссе, д. 39; pizov.n.a@gmail.com

### Information about the author:

Nikolai A. Pizov, Head of the Department of Medical Rehabilitation of Patients with Disorders of the Central Nervous System, Medical Rehabilitation Doctor, Clinical Hospital No. 2; 39, Suzdalskoe Shosse, Yaroslavl, 150030, Russia; pizov.n.a@gmail.com