

ISSN 2949-5873 (print)
ISSN 2949-5881 (online)

Реабилитология

2025 | Том 3 | № 2

<https://rehabilitology.com>



2025 | Vol 3 | No 2

Journal of Medical
Rehabilitation



Эффективность реабилитации постинсультных больных в раннем восстановительном периоде

В.Т. Долгих¹, К.П. Иванов^{1,2}, Д.В. Торшин¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (ул. Петровка, д. 25, стр. 2, Москва 107031, Российская Федерация)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук» (Хорошевское ш., д. 76А, Москва 123007, Российская Федерация)

Для контактов: Кирилл Петрович Иванов, e-mail: kpivanov95@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Большое медико-социальное значение для пациентов, перенесших инсульт, имеет постинсультная реабилитация. Реабилитационные мероприятия направлены на восстановление утраченных функций центральной нервной системы, раннюю диагностику и предупреждение возможных нарушений функций органов и систем организма. Эффективная реабилитация позволяет снизить степень инвалидизации, сохранить работоспособность, повысить качество жизни пациента и его близких.

Цель: оценить эффективность реабилитационного лечения пациентов в раннем восстановительном периоде после ишемического инсульта с помощью стандартизованных функциональных шкал в зависимости от патогенетической классификации инсульта и локализации очага повреждения.

Материал и методы. Обследованы 57 пациентов в возрасте от 41 года до 82 лет с диагнозом «ишемический инсульт», подтвержденным данными нейровизуализации. Оценивали в динамике интегральные показатели, характеризующие клиническое состояние пациентов до (на 1-е сутки) и после (на 10-е сутки) реабилитационных мероприятий. Использовали функциональные шкалы (индексы): шкала реабилитационной маршрутизации, индекс мобильности Ривермид, шкала повседневной активности Бартела, модифицированная шкала Рэнкина для определения степени ограничения жизнедеятельности. В середине исследования (на 6–7-й день) однократно был применен критерий функциональной независимости. Подтипы инсульта выделяли с помощью классификации Trial of ORG in Acute Stroke Treatment (TOAST).

Результаты. Абсолютные значения изменений показателей в связи с ограниченным сроком проведения реабилитационных мероприятий являются относительно небольшими, однако прослеживается отчетливая положительная динамика. На 10-е сутки реабилитационного лечения по всем функциональным индексам отмечалось достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение. Более выраженные позитивные изменения наблюдались у пациентов с атеротромботическим и кардиоэмболическим подтипами инсульта по TOAST. Статистически достоверная положительная динамика всех исследованных индексов зафиксирована у больных с локализацией очага повреждения головного мозга в бассейне позвоночных и основной артерий, менее выраженные изменения отмечены в бассейне сонных артерий. Динамика индексов при локализации очага в бассейне средних мозговых артерий справа и слева равнозначна. Таким образом, реабилитационные мероприятия II этапа показали сопоставимую эффективность в группах пациентов, распределенных как по патогенетическому подтипу инсульта, так и по локализации очага повреждения головного мозга.

Заключение. Способ оценки реабилитационного потенциала пациентов с помощью функциональных шкал является патогенетически обоснованным и может быть использован для прогноза реабилитации, подбора и корректировки индивидуальной программы реабилитационных мероприятий на следующем (III) этапе медицинской реабилитации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ишемический инсульт, ранний восстановительный период, постинсультная реабилитация, функциональные шкалы, реабилитационный потенциал

Для цитирования

Долгих В.Т., Иванов К.П., Торшин Д.В. Эффективность реабилитации постинсультных больных в раннем восстановительном периоде. *Реабилитология*. 2025; 3 (2): 81–91. <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2025.46>.

Effectiveness of post-stroke rehabilitation in early recovery period

V.T. Dolgikh¹, K.P. Ivanov^{1,2}, D.V. Torshin¹

¹ Federal Scientific and Clinical Center of Intensive Care and Rehabilitation (25 bldg 2 Petrovka Str., Moscow 107031, Russian Federation)

² State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences (76A Khoroshevskoe shosse, Moscow 123007, Russian Federation)

Corresponding author: Kirill P. Ivanov, e-mail: kpivanov95@gmail.ru

ABSTRACT

Background. Post-stroke rehabilitation is of great medical and social importance for stroke patients. Rehabilitation measures are aimed at restoring lost functions of the central nervous system, as well as early diagnosis and prevention of possible dysfunctions of organs and body systems after a stroke. Effective rehabilitation helps to reduce the degree of disability, maintain working capacity, and improve the quality of life for patients and their relatives.

Objective: To evaluate the effectiveness of rehabilitation treatment in patients during the early recovery period after ischemic stroke using standardized functional scales depending on the pathogenetic classification of strokes and lesion localization.

Material and methods. The study involved 57 patients aged 41 to 82 years with a diagnosis of ischemic stroke confirmed by neuroimaging data. The integral indices characterizing the clinical condition of patients before (on Day 1) and after (on Day 10) rehabilitation measures were dynamically assessed using functional scales and indices: Rehabilitation Routing Scale, Rivermead mobility index, Barthel Index for Activities of Daily Living, and modified Rankin Scale. In the middle of the study, on Days 6–7, the Functional Independence Measure was applied once. The Trial of ORG in Acute Stroke Treatment (TOAST) classification was used to distinguish stroke subtypes.

Results. Although the absolute values of changes in indices due to the limited duration of rehabilitation measures were relatively small, their positive dynamics was clearly observed. On Day 10 of rehabilitation treatment, reliable ($p \leq 0.05$) improvement was noted for all functional indices. More pronounced positive changes were noted in patients with atherothrombotic and cardioembolic stroke subtypes according to TOAST. Statistically significant positive dynamics of all studied indices was recorded in patients with brain lesions localized in vertebral and basilar arteries; less pronounced changes in indices were noted in carotid system. The dynamics of indices with lesion localization in the right and left middle cerebral arteries were equivalent. Thus, stage II rehabilitation measures showed comparable effectiveness in groups of patients distributed by both the pathogenetic subtype of stroke and localization of the brain lesion.

Conclusion. The method of assessing the rehabilitation potential of patients using functional scales is pathogenetically substantiated and can be used to predict rehabilitation, as well as to select and adjust an individual program of measures at the next (III) stage of medical rehabilitation.

KEYWORDS

ischemic stroke, early recovery period, post-stroke rehabilitation, functional scales, rehabilitation potential

For citation

Dolgikh V.T., Ivanov K.P., Torshin D.V. Effectiveness of post-stroke rehabilitation in early recovery period. *Reabilitologia / Journal of Medical Rehabilitation*. 2025; 3 (2): 81–91 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2025.46>.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Заболеваемость инсультом определяет здоровье взрослого населения: он занимает третье место среди причин летальности в развитых странах. Частота встречаемости колеблется от 420 до 560 случаев на 100 тыс. человек. Россия находится на второй строчке в мировом рейтинге по количеству случаев инсульта. По данным Всероссийского центра профилактической медицины, в нашей стране от цереброваскулярных заболеваний умирает 25% мужчин и 39% женщин. В Москве число пациентов

с инсультом уже долгое время не снижается и составляет около 36 тыс. человек ежегодно. Среди всех случаев 80% составляют ишемические инсульты (ИИ), и в последние годы их количество в 2–3 раза превышает число инфарктов миокарда. По данным Национальной ассоциации по борьбе с инсультом (НАБИ), 31% больных после инсульта не способны осуществлять уход за собой, а 20% не могут самостоятельно ходить. Лишь 8% выживших могут вернуться к прежней работе. Повторный инсульт, имеющий наиболее тяжелые последствия, происходит у каждого пятого пациента (21%) [1, 2].

Большое медико-социальное значение для больных, перенесших инсульт, имеет постинсультная реабилитация, цель которой – вернуть пациенту здоровье и способность к полноценной жизни. В процессе реабилитации происходит восстановление утраченных функций центральной нервной системы (ЦНС). Реабилитационные мероприятия также направлены на предупреждение и раннюю диагностику возможных нарушений функций органов и систем организма, а также на снижение степени инвалидизации. Эффективная реабилитация позволяет увеличить продолжительность жизни, сохранить работоспособность, повысить качество жизни пациента и его близких [3].

Темпы восстановления нарушенных функций после инсульта зависят от времени, прошедшего после начала заболевания. Считается, что наибольший регресс неврологических нарушений при ИИ имеет место в первые 3 мес заболевания, при этом степень резидуального дефекта пропорциональна тяжести неврологических расстройств, сформировавшихся к 3-й неделе. По данным исследований, в первые 3 мес после инсульта можно восстановить 50% утраченных функций, а в последующие 3 мес – еще 20–30% [4].

В Москве направление на реабилитацию осуществляется в рамках полиса обязательного медицинского страхования. Доля получивших направление на бесплатную постинсультную реабилитацию составляет 38% в группе до 55 лет и 27% в группе 56 лет и старше. Мероприятия раннего восстановительного периода (II этап медицинской реабилитации) проводятся в реабилитационных отделениях, созданных на базе медицинских организаций. Оценка эффективности лечения выполняют на основании осмотра, оценки неврологического статуса, данных инструментальных и клинических исследований, а также анализа динамических показателей по функциональным шкалам, характеризующим клиническое состояние пациента, перенесшего ИИ. Функциональные шкалы включают оценку степени инвалидизации, повседневной активности и измерение функциональной независимости пациента. Они позволяют объективизировать динамику симптомов и функциональных нарушений, оценить эффективность реабилитационных мероприятий, необходимость использования вспомогательных приспособлений и т.д.¹

Цель – оценить эффективность реабилитационного лечения пациентов в раннем восстановительном периоде после ИИ с помощью стандартизованных функциональных шкал в зависимости от патогенетической классификации инсульта и локализации очага повреждения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

Обследованы 57 пациентов (28 женщин и 29 мужчин), перенесших ИИ, в возрасте от 41 года до 82 лет (средний возраст 63,65±9,15 года). У 41 (71,9%) больного диагностирован первичный инсульт, у 16 (28,1%) – повторный. Срок от начала заболевания составлял от 28 до 167 дней, в среднем 55,9 дня.

Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria

Использовали следующие критерии включения:

- наличие верифицированного диагноза ИИ;
- срок начала II этапа реабилитации не более 6 мес по окончании острой фазы;
- подписание информированного согласия на обследование и лечение.

Критерии невключения:

- геморрагический инсульт;
- транзиторная ишемическая атака;
- субарахноидальное кровоизлияние.

Критерием исключения служили общие противопоказания для назначения массажа, лечебной физкультуры, аппаратной физиотерапии и рефлексотерапии, препятствующие проведению физической реабилитации.

Программа реабилитации / Rehabilitation program

Курс II этапа реабилитационного лечения проведен в стационарных условиях на базе отделения медицинской реабилитации для пациентов с нарушением функции ЦНС Научно-исследовательского института реабилитологии им. профессора И.В. Пряникова ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии». При поступлении в отделение выполняли верификацию диагноза ИИ на основании данных нейровизуализации, представленных в выписке из истории болезни после окончания I этапа реабилитационных мероприятий в стационаре, с целью проведения лечения в рамках исследования согласно клиническим рекомендациям [3].

Программа реабилитации включала 10 ежедневных физиотерапевтических процедур:

- сухие углекислые ванны (ООО «Реабокс», Россия) со скоростью подачи CO₂ 20 л/мин, температурой газовой смеси 30 °С, продолжительностью 15 мин;
- низкоинтенсивная магнитотерапия на аппарате «Полюс-2М» (АО «ДеалМед», Россия) на шейно-воротниковую область с частотой 50 Гц (режим непрерывный, магнитная индукция до 25 мТл, продолжительность 15 мин);
- занятия лечебной физкультурой в индивидуальном режиме продолжительностью 45 мин с дополнительным использованием механотерапевтического оборудования – 30 мин занятий на велотренажере Bremshey Cardio Comfort Ambition (Bremshey, Германия) и 30 мин силовых тренировок на тренажере Body-Solid EXM-2000/S (Body-Solid, США).

Кроме того, ежедневно применяли:

- стояние пациентов у шведской стенки продолжительностью 20 мин;
- процедуры лечебного массажа шейно-воротниковой области продолжительностью 30 мин;
- внутривенное капельное введение мексидола в дозе 50 мг/1000 мл/сут.

По окончании лечения мультидисциплинарной бригадой выполнена оценка эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов. После завершения II этапа реабилитации пациенту выдавали выписку из медицинской

¹ Приказ Минздрава России от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых».

карты стационарного больного, в которой указывали клинический и реабилитационный диагноз, сведения о реабилитационном потенциале, индивидуальную программу медицинской реабилитации, факторы риска проведения реабилитационных мероприятий, следующий этап медицинской реабилитации [4].

Функциональные шкалы / Functional scales

Оценку эффективности реабилитации проводили с помощью интегральных показателей, характеризующих клиническое состояние пациента, перенесшего инсульт.

Шкала реабилитационной маршрутизации

Маршрутизацию пациентов в процессе медицинской реабилитации осуществляли на основании интегрального показателя шкалы реабилитационной маршрутизации (англ. Rehabilitation Routing Scale, RSS). Оценивали следующие градации: 0–1 балл – пациент не нуждается в медицинской реабилитации, 2–3 балла – медицинская реабилитация проводится при лечении на дому или при посещении дневного стационара, 4–6 баллов – медицинская реабилитация осуществляется в стационарных условиях, а также в рамках выездной реабилитации в домашних условиях и консультаций в телемедицинском режиме [5].

Индекс мобильности Ривермид

Значение индекса мобильности Ривермид (англ. Rivermead Mobility Index, RMI) соответствует баллам, присвоенным на основании вопросов, на которые врач может дать положительный ответ в отношении пациента. Значение индекса может составлять от 0 (невозможность самостоятельного выполнения каких-либо произвольных движений) до 15 (возможность пробежать 10 м) [5, 6].

Индекс Бартела

Индекс Бартела (англ. Barthel Index, BI) служит для оценки повседневной активности пациента. Суммарный балл – 100. Показатели от 0 до 20 баллов соответствуют полной зависимости, от 21 до 60 баллов – выраженной зависимости, от 61 до 90 баллов – умеренной зависимости, от 91 до 99 баллов – легкой зависимости в повседневной жизни [7].

Модифицированная шкала Рэнкина

Модифицированная шкала Рэнкина (англ. modified Rankin Scale, mRS) разработана для анализа функциональных исходов больных, перенесших инсульт. Это универсальный инструмент для оценки инвалидности, независимости и исходов реабилитации. Он позволяет определить степень инвалидизации после инсульта: от 0 (нет симптомов) до 5 (тяжелое нарушение жизнедеятельности: прикован к постели, недержание мочи и кала, требует постоянной помощи и присмотра персонала) [8].

Шкала функциональной независимости

Шкала функциональной независимости (англ. Functional Independence Measure, FIM) разработана для оценки физического состояния и когнитивных способностей. Всего она содержит 18 пунктов, позволяющих оценить двига-

тельные (пункты 1–13) и интеллектуальные (пункты 14–18) функции. По каждому пункту можно присвоить от 1 до 7 баллов, где 7 – самая высокая оценка. Чем выше суммарный балл, тем лучше у пациента сохранилась способность к самообслуживанию. Результат может быть выражен суммой баллов или в процентах. Низкая оценка свидетельствует о необходимости постороннего ухода за пожилым человеком. Средний суммарный балл сигнализирует о частичном уходе или периодической помощи, в которой нуждается пациент. Каждый балл расшифровывается следующим образом: от 1 балла (больной не в состоянии справиться с поставленной задачей, он полностью зависит от окружающих) до 7 баллов (абсолютно независимый от посторонних человек с ясным умом, хорошей физической активностью) [9]. Суммарный балл может колебаться в диапазоне от 18 до 126, и чем выше итоговый результат, тем больше пациент способен к самостоятельной жизни. Оценка по шкале FIM была проведена однократно в середине курса реабилитации (6–7-й день).

Определение подтипа инсульта / Defining stroke subtype

Для выделения подтипов инсульта применяли классификацию Trial of ORG in Acute Stroke Treatment (TOAST) [10].

Атеротромботический инсульт (АТИ) диагностируют у пациентов с ипсилатеральным поврежденному полушарию стенозом более 50% или окклюзией одной из магистральных артерий головы. Он возникает на фоне атеросклероза церебральных артерий крупного или среднего калибра. Развивается ступенеобразно с нарастанием симптомов на протяжении нескольких часов или суток, часто дебютирует во сне. Нередко АТИ предваряется транзиторными ишемическими атаками. Размеры очага ишемического повреждения варьируются. По различным данным, АТИ составляет до 34% от всех подтипов ИИ [11].

Кардиоэмболический инсульт (КЭИ) развивается у пациентов с окклюзией церебральных артерий вследствие кардиогенной эмболии. Он возникает при полной или частичной закупорке эмболом артерий головного мозга; наиболее частая причина – мерцательная аритмия. Начало КЭИ, как правило, внезапное в состоянии бодрствования. В дебюте заболевания наиболее выражен неврологический дефицит. Чаще инсульт локализуется в зоне кровоснабжения средней мозговой артерии, размер очага ишемического повреждения средний или большой, характерен геморрагический компонент. В анамнезе возможны тромбоэмболии других органов. Из всех подтипов КЭИ составляет 22% [12].

Лакунарный инсульт (ЛИ) диагностируется у пациентов вследствие окклюзии мелкой перфорантной артерии, расположенной в глубинных отделах полушарий или ствола головного мозга. В процессе инсульта формируется полость округлой формы, заполненная ликвором, – лакуна. ЛИ, как правило, возникает на фоне повышенного артериального давления. Развивается постепенно, в течение нескольких часов. Локализуется в подкорковых и стволовых структурах (базальных ганглиях, внутренней капсуле, белом веществе семиовального центра, основании моста), размеры очагов не превышают 1,5 см. Общемозговые

и менингеальные симптомы отсутствуют, отмечается соответствующая пораженной структуре очаговая симптоматика. В 80% случаев ЛИ протекает асимптомно. Доля ЛИ среди других подтипов составляет, по данным различных авторов, до 37% [11].

Инсульт неустановленной этиологии (криптогенный – КПГ) определяют у пациентов с неполным обследованием, неустановленной причиной или двумя и более потенциальными причинами. Из всех подтипов ИИ на его долю приходится до 7% [12].

Процедура оценки / Evaluation procedure

Исследование эффективности реабилитационного лечения состояло из двух частей в зависимости от распределения пациентов:

- часть 1 – по патогенетическим подтипам ИИ (в соответствии с классификацией TOAST) [10];
- часть 2 – по пораженному артериальному бассейну [13].

По стандартизованным функциональным шкалам (индексам) определяли состояние пациента по максимально выраженному признаку до (на 1-е сутки) и после (на 10-е сутки) проведения реабилитационных мероприятий.

Общее время тестирования по всем шкалам занимает порядка 30–40 мин и достаточно полно описывает физическое состояние пациента, его когнитивный статус. По шкалам оценивается неврологический дефицит, и только с помощью обычного диалога на любую тему можно заметить изменения в положительную или отрицательную сторону и оценить эффективность лечения. При положительной динамике реабилитационных мероприятий значения показателей по RSS и mRS уменьшаются, а по RMI, BI и FIM – увеличиваются.

Статистический анализ / Statistical analysis

Статистическую обработку данных проводили методами описательной и математической статистики с применением пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для оценки характера нормальности распределения

данных использовали визуально-графический метод, а также критерии согласия Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. Количественные данные представлены в виде абсолютных и процентных значений, а также в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Для определения значимости отличий внутри групп до и после проведения реабилитационных мероприятий применяли непараметрический критерий Вилкоксона и параметрический t-тест Стьюдента. Статистически значимыми считали результаты с уровнем вероятности более 95% ($p < 0,05$) [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ / RESULTS AND DISCUSSION

Часть 1: подтип инсульта / Part 1: stroke subtype

Оценка по TOAST

При поступлении на основании выписных эпикризов по завершении I этапа реабилитации у пациентов в соответствии с классификацией TOAST [10] определены патогенетические подтипы ИИ, распределение по которым представлено в **таблице 1**.

Оценка клинического состояния

Динамика изменения показателей в течение реабилитационного периода в соответствии с патогенетическим подтипом ИИ отражена в **таблице 2**.

По шкале RSS максимальное снижение (на 13,3%) отмечено при КЭИ, минимальное (на 4,8%) – при КПГ. Перехода на вышестоящую (2 балла) градацию оценки RSS не наблюдалось. Все значения, вне зависимости от подтипа ИИ, находились в градации 3 баллов и имели тенденцию к уменьшению, что является положительным итогом реабилитационного лечения. Оценка 3 балла означает, что у пациента наблюдается ограничение жизнедеятельности, умеренное по своей выраженности: а) может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; б) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет другие виды повседневной активности; в) нуждается в помощи при выполнении сложных видов

Таблица 1. Распределение пациентов по патогенетическим подтипам ишемического инсульта в зависимости от пола, n (%)

Table 1. Patient distribution according to pathogenetic subtypes of ischemic stroke depending on gender, n (%)

Подтип инсульта / Stroke subtype	Пол / Gender	Число пациентов / Number of patients	Всего / Total
АТИ / ATS	Женский / Female	8 (38,10)	21 (36,84)
	Мужской / Male	13 (61,90)	
КЭИ / CES	Женский / Female	2 (40,00)	5 (8,77)
	Мужской / Male	3 (60,00)	
ЛИ / LS	Женский / Female	17 (62,96)	27 (47,37)
	Мужской / Male	10 (37,04)	
КПГ / CGS	Женский / Female	1 (25,00)	4 (7,02)
	Мужской / Male	3 (75,00)	
Всего / Total	Женский / Female	28 (49,12)	57 (100,00)
	Мужской / Male	29 (50,88)	

Примечание. АТИ – атеротромботический инсульт; КЭИ – кардиоэмболический инсульт; ЛИ – лакунарный инсульт; КПГ – криптогенный инсульт.

Note. ATS – atherothrombotic stroke; CES – cardioembolic stroke; LS – lacunar stroke; CGS – cryptogenic stroke.

Таблица 2. Динамика показателей неврологического дефицита в соответствии с подтипом ишемического инсульта
Table 2. Dynamics of neurologic impairment according to ischemic stroke subtype

Подтип инсульта / Stroke subtype	Функциональная шкала / Functional scale									
	RSS			RMI			BI			FIM
	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	
АТИ / АТС (n=21)	3,14±0,36	3,00±0,00	0,109	7,81±0,81	11,00±0,71	<0,0001*	69,29±4,55	85,71±2,87	<0,0001*	82,71±7,96
КЭИ / СЭС (n=5)	3,40±0,55	3,00±0,00	0,178	7,40±1,67	10,40±0,89	0,0340**	67,00±6,71	85,00±0,00	0,0040**	77,20±13,66
ЛИ / ЛС (n=27)	3,22±0,42	3,00±0,00	0,028*	7,70±0,99	10,96±1,09	<0,0001*	68,33±6,35	85,37±2,75	<0,0001*	82,41±8,41
КПГ / СГС (n=4)	3,25±0,50	3,00±0,00	0,391	7,00±2,00	10,50±1,00	0,0060**	63,75±12,50	85,00±0,00	0,0430**	77,75±14,50

Примечание. АТИ – атеротромботический инсульт; КЭИ – кардиоэмболический инсульт; ЛИ – лакунарный инсульт; КПГ – криптогенный инсульт; RSS (англ. Rivermead Mobility Index) – индекс Бартелла; RMI (англ. Barthel Index) – индекс Бартелла; BI (англ. Barthel Index) – индекс Бартелла; mRS (англ. modified Rankin Scale) – модифицированная шкала Ранкина; FIM (англ. Functional Independence Measure) – шкала функциональной независимости. * p<0,05 по критерию Вилкоксона. ** p<0,05 по t-тесту Стьюдента.

Note. АТИ – atherothrombotic stroke; СЭС – cardioembolic stroke; ЛС – lacunar stroke; СГС – cryptogenic stroke; RSS – Rivermead Mobility Index; BI – Barthel Index; mRS – modified Rankin Scale; FIM – Functional Independence Measure. * p<0,05 (Wilcoxon test). ** p<0,05 (Student's t-test).

активности (приготовление пищи, уборка дома, поход за покупками и др.); г) нуждается в помощниках при ведении финансовых дел; д) может проживать один дома без помощи от 1 сут до 1 нед. Этим пациентам необходимо продолжение курса лечения в рамках III этапа реабилитации в условиях отделений медицинской реабилитации дневного стационара.

По индексу RMI все значения увеличивались, при этом максимальный рост (на 33,3%) наблюдался при АТИ, а минимальный (на 28,8%) – при КЭИ, что свидетельствует о положительной динамике. Со значения индекса 7 баллов (самостоятельная ходьба по комнате (возможно, с приспособлениями) более 10 м) произошел качественный скачок ближе к 11 баллам (может пройти более 5 м, поднять предмет с пола и вернуться).

По индексу BI все значения увеличивались, максимальное повышение (на 25,0%) зафиксировано при АТИ, а минимальное (на 19,2%) – при КПГ, что свидетельствует о положительной динамике несмотря на то, что качественного перехода на другой уровень не отмечено и сохранялась умеренная зависимость в сфере самообслуживания и мобильности в повседневной жизни.

По mRS, аналогично RSS, максимальное уменьшение (на 13,3%) зарегистрировано при КЭИ, минимальное (на 4,8%) – при КПГ. Таким образом, отмечено снижение зависимости в повседневной жизни. Оценка по mRS 3 балла означает, что у больного наблюдаются умеренное ограничение жизнедеятельности, потребность в некоторой помощи, но ходит пациент самостоятельно.

Таким образом, по части 1 можно констатировать, что у пациентов в ходе проведения реабилитационных мероприятий II этапа отмечалось улучшение по всем оцененным функциональным индексам вне зависимости от подтипа ИИ, хотя можно выделить более выраженную положительную динамику у больных с подтипами АТИ и КЭИ. Это позволяет говорить об эффективности комплекса медицинской реабилитации у пациентов, перенесших ИИ.

Часть 2: артериальный бассейн / Part 2: arterial system

Оценка по очагу поражения

При поступлении в отделение на основании данных карт пациентов проведено их распределение в соответствии с топической характеристикой очаговой неврологической симптоматики – по пораженному артериальному бассейну (табл. 3).

Нарушения кровообращения в каротидной системе развивались чаще (80–85% случаев), чем в вертебробазилярном бассейне (ВББ) (15–20% случаев). Каротидный бассейн формируется двумя внутренними сонными артериями и их ветвями. Постоянными из них являются передняя мозговая и средняя мозговая, задняя соединительная, передняя ворсинчатая артерии. Артерии каротидного бассейна осуществляют кровоснабжение около 75–85% головного мозга. В 80% случаев инсульта в бассейне сонных артерий патологический очаг локализуется в зоне кровоснабжения средней мозговой артерии (СМА). При окклюзии проксимального отдела СМА развивается тотальный инфаркт мозга. Возникает контралатеральная очагу поражения гемиплегия или гемипарез, гемигипесте-

Таблица 3. Распределение пациентов в соответствии с локализацией очага повреждения головного мозга, n (%)**Table 3.** Patient distribution according to brain lesion localization, n (%)

Артериальный бассейн / Arterial system	Пол / Gender	Число пациентов / Number of patients	Всего / Total
Каротидный / Carotid	Женский / Female	13 (46,43)	28 (49,12)
	Мужской / Male	15 (53,57)	
правая СМА / right MCA	Женский / Female	4 (30,77)	13 (22,81)
	Мужской / Male	9 (69,23)	
левая СМА / left MCA	Женский / Female	9 (60,00)	15 (26,32)
	Мужской / Male	6 (40,00)	
Вертебробазилярный / Vertebrobasilar	Женский / Female	15 (51,72)	29 (50,88)
	Мужской / Male	14 (48,28)	
Всего / Total	Женский / Female	28 (49,12)	57 (100,00)
	Мужской / Male	29 (50,89)	

Примечание. СМА – средняя мозговая артерия.

Note. MCA – middle cerebral artery.

зия, гемианопсия. Гемипарез обычно бывает в большей степени выражен в верхних конечностях.

При поражении коркового центра зрения возможен парез зрения в сторону, противоположную очагу поражения. При инфарктах в доминантной полушарии могут развиваться различные виды афазий – эфферентная и афферентная моторные афазии, сенсорная афазия, их сочетание. Для очагов в левом полушарии характерны афатические нарушения речи.

При нарушении кровообращения в ВББ возникают системные головокружения, сопровождающиеся тошнотой, рвотой, вегетативными расстройствами (потливостью, изменением частоты сердечных сокращений и уровня артериального давления), снижение слуха или появление в ушах шума различного тембра, нарушения равновесия и координации, спонтанный нистагм, зрительные дисфункции (фотопсии, выпадения полей зрения, иногда диплопия и различные глазодвигательные расстройства), сенсорные и двигательные нарушения в конечностях [15].

Оценка клинического состояния

Динамика изменения показателей в течение реабилитационного периода в соответствии с локализацией поражения головного мозга представлена в **таблице 4**.

По шкале RSS максимальное снижение (на 9,2%) наблюдалось при повреждении в ВББ, минимальное (на 4,4%) – при локализации очага в бассейне левой СМА. Перехода на вышестоящую (2 балла) градацию оценки RSS не отмечено. Все значения RSS, вне зависимости от подтипа ИИ, имели тенденцию к уменьшению, что является положительным итогом реабилитационного лечения. В соответствии с градацией оценка 3 означает, что у пациента наблюдается умеренное ограничение жизнедеятельности, необходима некоторая помощь со стороны окружающих. Описание статуса представлено в части 1. Дальнейший курс лечения может осуществляться в условиях отделений медицинской реабилитации дневного стационара.

По индексу RMI все значения выросли, при этом максимальное увеличение (на 32,3%) отмечено при локализации

в ВББ, а минимальное (на 26,5%) – при поражении правой СМА, что позволяет констатировать положительную динамику терапии. Эффективность реабилитационного лечения подтверждается повышением значения индекса с 7 до 11 баллов. Описание статуса представлено в части 1.

По индексу BI все значения увеличились, при этом максимальный рост (на 21,3%) наблюдался при поражении ВББ, а минимальный (на 19,5%) – при поражении правой СМА, что свидетельствует о положительной динамике несмотря на то, что качественного перехода на другой уровень не регистрировалось и сохранялась умеренная зависимость в сфере самообслуживания и мобильности в повседневной жизни.

По шкале mRS, аналогично RSS, максимальное снижение (на 9,2%) зафиксировано при поражении ВББ, минимальное (на 4,8%) – при поражении левой СМА. Таким образом, можно отметить уменьшение зависимости в повседневной жизни. Описание статуса представлено в части 1.

В итоге по части 2 наибольший эффект от медицинской реабилитации отмечен у пациентов с локализацией очага поражения головного мозга в бассейне кровоснабжения позвоночных и основной артерий, менее выраженные изменения индексов наблюдались в бассейне кровоснабжения СМА. Динамика индексов при локализации очага в бассейне кровоснабжения СМА справа и слева равнозначна.

Патофизиологические аспекты / Pathophysiological aspects

Ишемический очаг в головном мозге, развивающийся вследствие закупорки церебральной артерии при ИИ, состоит из центральной зоны некроза, окруженной так называемой ишемической полутенью (пенумбра). Нейроны в этой области потенциально могут быть жизнеспособными, однако кровоснабжение в ней остается на низком уровне и не достигает необходимых функциональных порогов в течение длительного времени.

Уменьшение притока крови в область пенумбры (с показателями перфузии в диапазоне между функциональ-

Таблица 4. Динамика показателей неврологического дефицита в соответствии с пораженным артериальным бассейном

Артери- альный бассейн / Arterial system	Функциональная шкала / Functional scale												
	RSS			RMI			BI			mRS			FIM
	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	1-е сутки / Day 1	10-е сутки / Day 10	p	
CMA / MCA (n=28)	3,14±0,36	3,00±0,00	0,068	7,75±1,11	10,57±1,03	<0,0001*	68,39±6,95	85,00±2,36	<0,0001*	3,14±0,36	3,11±0,31	0,068	81,38±6,75
правая / right (n=13)	3,14±0,36	3,00±0,00	0,180	7,71±0,83	10,50±1,34	0,0010*	68,21±6,08	85,00±2,77	0,0010*	3,14±0,36	3,14±0,36	0,180	84,07±9,65
левая / left (n=15)	3,13±0,35	3,00±0,00	0,180	7,80±1,32	10,67±0,62	0,0010*	68,67±7,67	85,00±1,89	0,0010*	3,13±0,35	3,07±0,26	0,180	80,59±9,82
ВББ / VBS (n=29)	3,28±0,45	3,00±0,00	0,012*	7,52±0,99	11,10±0,49	<0,0001*	67,41±4,75	85,00±2,58	<0,0001*	3,28±0,45	3,24±0,44	0,012*	82,82±8,39

Примечание. СМА – средняя мозговая артерия; BBB – вертебробазилярный бассейн; RSS (англ. *Rehabilitation Routing Scale*) – шкала реабилитационной маршрутизации; RMI (англ. *Rivermead Mobility Index*) – индекс мобильности Ривермид; BI (англ. *Bartel Index*) – индекс Бартела; mRS (англ. *modified Rankin Scale*) – модифицированная шкала Ранкина; FIM (англ. *Functional Independence Measure*) – шкала функциональной независимости. * $p<0,05$ по критерию Вилкоксона.

Note. MCA = middle cerebral artery; VBS = vertebrobasilar system; RSS = Rivermead Mobility Index; BI = Barthel Index; mRS = modified Rankin Scale; FIM = Functional Independence Measure. * $p < 0.05$ (Wilcoxon test).

ным порогом и порогом инфаркта) – не единственное длительное отклонение от нормы, которое наблюдается после острого периода ИИ. В условиях ишемии, когда аэробный метаболизм становится невозможным, происходит сбой в работе системы переноса ионов натрия и калия через мембраны клеток. Это приводит к тому, что натрий накапливается внутри клеток, а калий – в межклеточном пространстве. Увеличение концентрации Na^+ вызывает деполяризацию клеток, что, в свою очередь, приводит к высвобождению глутамата. Глутамат активирует NMDA- и AMPA-рецепторы², запуская процесс проникновения ионов кальция в клетки. Поступление кальция в организм вызывает постоянное стимулирование нервных клеток, что в итоге приводит к их разрушению по принципу эксайтотоксичности. В период обострения помимо истощения энергетических ресурсов и глутаматной эксайтотоксичности наблюдается явление отсроченного повреждения нейронов, которое связано с нарушением целостности клеточных мембран. В процессе разрушения клеток происходит высвобождение молекул, являющихся продуктами клеточной деструкции. Это активирует микроглию, которая начинает вырабатывать воспалительные цитокины, такие как фактор некроза опухоли альфа, интерлейкин-1 и интерлейкин-6, а также матриксные металлопротеиназы и другие вещества. Активация НАДФ-оксидазы³, опосредованная кальцием, запускает производство супероксида, который, в свою очередь, вызывает гибель клеток [16–20].

Нарушения на молекулярном уровне приводят к развитию патологических процессов, которые влияют и на общее состояние пациента. В частности, речь идет о прогрессирующей корковой депрессии. Это происходит из-за того, что мембраны нейронов и глиальных клеток теряют заряд и данный процесс медленно распространяется по серому веществу со скоростью от 2 до 6 мм/мин. В результате происходят необратимые изменения в ионном балансе, стойкое снижение мембранного потенциала, утрата способности мембраны ограничивать проникновение веществ и, как следствие, отек нейронов и деформация их отростков [21, 22].

Восстановление и компенсация утраченных функций возможны благодаря механизмам нейропластичности, обусловленным полифункциональностью отделов ЦНС и иерархичностью структур головного мозга [23]. Нейропластичность представляет собой способность различных отделов ЦНС к реорганизации, что достигается, в первую очередь, за счет структурных изменений в ткани мозга. Методы восстановительной терапии играют ключевую роль в активации полисенсорных функций нейронов и формировании нейронального пула в разных частях ЦНС [24, 25].

Для оптимизации и ускорения восстановления или компенсации утраченных функций организма после перенесенного инсульта необходимы более глубокое изучение и разработка терапевтических подходов, на-

² NMDA (англ. N-methyl-D-aspartate) – N-метил-D-аспартат; AMPA (англ. α-Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid) – α-амино-3-гидрокси-5-метил-4-изоксазолпропионовой кислота.

³ НАДФ – никотинамидадениндинуклеотидфосфат.

правленных на улучшение результатов лечения инсульта [26, 27]. Целью реабилитационного лечения является восстановление функционирования систем организма. Важной задачей становится восстановление кровообращения в областях, прилегающих к поврежденному участку, а также активизация «выключенных», но морфологически сохранных нейронов головного мозга. Таким образом, необходимо управление нейропластическими процессами с помощью методов и средств реабилитационного лечения [28, 29].

Сопоставление с предыдущими исследованиями / Comparison with previous studies

Полученные в нашей работе данные подтверждаются результатами ранее проведенных исследований [30, 31]. Пациенты получали равноценную программу лечения, включающую медикаментозную терапию, диетотерапию, лечебную физкультуру, массаж, рефлексотерапию и аппаратную физиотерапию. Изменения показателей RSS (13,9%), RMI (34,6%), mRS (14,3%) соотносятся с изменениями аналогичных показателей в нашем исследовании. Динамика изменения индекса BI (максимально 25%) идентична результатам (26,7%), указанным в работе Н.П. Казакова и др. [31].

Необходимо отметить, что распределение по патогенетическим подтипам и локализации и выраженности очага поражения в сравниваемых исследованиях отличались. Сравнение данных, полученных в нашем исследовании, с данными литературы [30, 31] приведены далее через дробь: АТИ – 36,8/27,5%, КЭИ – 8,8/29,4%, КПГ – 7,0/43,1%, ЛИ – 47,4/0,0%, локализация поражения головного мозга в бассейне СМА – 49,1/65,6%, в бассейне задней мозговой артерии – 0,0/12,8%, в стволе головного мозга или мозжечке – 0,0/21,6%, в правом каротидном бассейне – 22,8/40,2%, в левом каротидном бассейне – 26,3/34,3%, в ВББ – 50,9/25,5%.

Ключевые выводы / Key findings

В нашем исследовании положительная динамика по функциональным показателям RSS, RMI, mRS и BI подтверждает эффективность проведенных реабилитационных мероприятий. По критерию FIM суммарный балл по всем патогенетическим подтипам ИИ и в соответствии с топической характеристикой очаговой неврологической симптоматики, по пораженному артериальному бассейну находится в пределах 80 единиц, что свидетельствует о незначительной зависимости от окружающих в повседневной жизни (при выполнении действий пациент нуж-

дается в посторонней помощи, однако более 75% заданий выполняет самостоятельно).

Таким образом, оценка изменений неврологического статуса позволяет понять динамику развития патологического процесса, оценить возможность восстановления утраченных функций ЦНС при проведении реабилитационных мероприятий. Использование рассмотренных способов оценки реабилитационного потенциала пациентов при помощи набора функциональных шкал повышает точность индивидуального прогноза после II этапа в условиях отделения медицинской реабилитации для пациентов с нарушением функции ЦНС и могут быть использованы специалистами в дальнейшем на III этапе медицинской реабилитации. В процессе применения комплекса реабилитационных мероприятий на II этапе реабилитации никаких нежелательных эффектов зарегистрировано не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

По результатам оценки динамики неврологического статуса пациентов по стандартизованным функциональным шкалам следует отметить, что наибольший эффект медицинской реабилитации в раннем восстановительном периоде наблюдался у больных, перенесших АТИ и КЭИ в соответствии с классификацией TOAST.

Наибольший эффект от медицинской реабилитации зафиксирован у пациентов с локализацией очага поражения головного мозга в ВББ, менее выраженные изменения функциональных индексов отмечались при локализации очага в бассейне кровоснабжения сонных артерий. Динамика индексов при локализации очага в зоне кровоснабжения СМА справа и слева была равнозначной.

Таким образом, можно констатировать сопоставимую эффективность комплекса медицинской реабилитации в группах пациентов, распределенных как по патогенетическому подтипу ИИ, так и по локализации очага поражения головного мозга. Есть основания предполагать, что патогенетический подтип инсульта и локализация очага поражения головного мозга не являются определяющими факторами, влияющими на эффективность реабилитационных мероприятий раннего восстановительного периода.

Результаты II этапа реабилитации после перенесенного ИИ имеют положительную динамику и характеризуются достаточной эффективностью и адекватностью. Оценка эффективности реабилитации с использованием функциональных шкал предлагается проводить в целях формирования дальнейших рекомендаций для III этапа восстановительного лечения.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 30.04.2025 В доработанном виде: 28.05.2025 Принята к печати: 20.06.2025 Опубликована: 30.06.2025	Received: 30.04.2025 Revision received: 28.05.2025 Accepted: 20.06.2025 Published: 30.06.2025
Вклад авторов	Authors' contribution
Авторы принимали равное участие в сборе, анализе и интерпретации данных. Авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи	The authors participated equally in the collection, analysis and interpretation of the data. The authors have read and approved the final version of the manuscript

Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	The authors declare no conflict of interests
Финансирование	Funding
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки	The authors declare no funding
Согласие пациентов	Patient consent
Все участники исследования подписали информированное согласие на обследование и лечение	All study participants signed informed consent for examination and treatment
Этические аспекты	Ethics declarations
Процедуры, выполненные в ходе данного исследования, отвечали этическим стандартам Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен этическим комитетом ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (протокол № 1 от 2 февраля 2025 г.)	The procedures performed in this study complied with the ethical standards of the Helsinki declaration. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Federal Scientific and Clinical Center of Intensive Care and Rehabilitation (Protocol No. 1 dated February 2, 2025)
Раскрытие данных	Data sharing
Первичные данные могут быть предоставлены по обоснованному запросу автору, отвечающему за корреспонденцию	Raw data could be provided upon reasonable request to the corresponding author
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS LLC disclaims any responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content
Права и полномочия	Rights and permissions
© 2025 Авторы; ООО «ИРБИС» Статья в открытом доступе по лицензии CC BY-NC-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)	© 2025 The Authors. Publishing services by IRBIS LLC This is an open access article undermCC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. (ред.) Неврология: национальное руководство: в 2 тт. Т. 1. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022: 880 с. Gusev E.I., Kononov A.N., Skvortsova V.I. (Eds) Neurology: national guidelines: in 2 volumes. Vol. 1. Moscow: GEOTAR-Media; 2022: 880 pp. (in Russ.).
- Якшина А.Д. Сердечно-сосудистые заболевания в России: обзор статистики. *Наука через призму времени*. 2024; 1: 61–4. Yakshina A.D. Cardiovascular diseases in Russia: statistical review. *Nauka cherez prizmu vremeni*. 2024; 1: 61–4.
- Федин А.И., Бадалян К.Р. Обзор клинических рекомендаций лечения и профилактики ишемического инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019; 119 (8): 95–100. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908291>. Fedin A.I., Badalyan K.R. Review of clinical guidelines for the treatment and prevention of ischemic stroke. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019; 119 (8): 95–100 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908291>.
- Епифанов В.А., Епифанов А.В. Медико-социальная реабилитация больных после инсульта. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021: 352 с. Epifanov V.A., Epifanov A.V. Medical and social rehabilitation of patients after stroke. Moscow: GEOTAR-Media; 2021: 352 pp. (in Russ.).
- Кощеева Л.А., Жукова Д.Л., Березина Е.Л. и др. Оценка эффективности реабилитации пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, по данным госпитального регистра. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, врач и здоровье*. 2021; 2: 62–70. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.2.CLIN.4>. Kosheeva L.A., Zhukova D.L., Berezina E.L., et al. Assessment rehabilitation efficiency of patients after acute disorder of cerebral circulation, according to the hospital register. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health)*. 2021; 2: 62–70 (in Russ.). <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.2.CLIN.4>.
- Collen F.M., Wade D.T., Robb G.F., Bradshaw C.M. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *Int Disabil Stud*. 1991; 13 (2): 50–4. <https://doi.org/10.3109/03790799109166684>.
- Королев А.А., Суслова Г.А. Применение индекса Бартела для оценки постинсультных больных с двигательными расстройствами. *Успехи современного естествознания*. 2010; 12: 58–9. Korolev A.A., Suslova G.A. Application of the Barthel index to assess post-stroke patients with movement disorders. *Advances in Current Natural Sciences*. 2010; 12: 58–9 (in Russ.). Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Иванова Г.Е. Модифицированная шкала Ранкина – универсальный инструмент оценки независимости и инвалидизации пациентов в медицинской реабилитации. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.1): 8–13. Melnikova E.V., Shmonin A.A., Maltseva M.N., Ivanova G.E. The modified Rankin scale is a universal tool for assessment the independence and disability of patients in medical rehabilitation. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.1): 8–13 (in Russ.).
- Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Иванова Г.Е. Модифицированная шкала Ранкина – универсальный инструмент оценки независимости и инвалидизации пациентов в медицинской реабилитации. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.1): 8–13 (in Russ.).
- Комазов А.А. Процессы нейропластичности и восстановление двигательной функции кисти у пациентов пожилого и старческого возраста после инсульта. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2021; 1: 364–75. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2021-00026>. Komazov A.A. The processes of neuroplasticity and restoration of motor function in the hand in elderly and old patients after stroke. *Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2021; 1: 364–75 (in Russ.). <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2021-00026>.
- Adams H.P., Bendixen B.H., Kappelle J., et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. *Stroke*. 1993; 24 (1): 35–41. <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>.
- Верещагин Н.В. Гетерогенность инсульта в клинической практике. *Атмосфера. Нервные болезни*. 2004; 1: 19–20. Vereshchagin N.V. Heterogeneity of stroke in clinical practice. *Atmosfera. Nervnye bolezni*. 2004; 1: 19–20 (in Russ.).
- Суслина З.А., Верещагин Н.В., Пирадов М.А. Подтипы ишемических нарушений мозгового кровообращения: диагностика и лечение. *Consilium Medicum*. 2001; 3 (5): 218–21. Suslina Z.A., Vereshchagin N.V., Piradov M.A. Subtypes of ischemic cerebral circulation disorders: diagnosis and treatment. *Consilium Medicum*. 2001; 3 (5): 218–21.

13. Евзельман М.А. Ишемический инсульт. Орёл; 2003: 294 с. Evzelman M.A. Ischemic stroke. Oryol; 2003: 294 pp. (in Russ.).
14. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М.: Практическая медицина; 2011: 480 с. Lang T.A., Sesik M. How to write statistics in medicine: a guide for authors, editors, and reviewers. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2011: 480 pp. (in Russ.).
15. Рубрикатор клинических рекомендаций. Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака. 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/814_1 (дата обращения 18.03.2025). Clinical Guidelines Rubricator. Ischemic stroke and transient ischemic attack. 2024. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/814_1 (in Russ.) (accessed 18.03.2025).
16. Xing C., Arai K., Lo E.H., Hommel M. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. *Int J Stroke*. 2012; 7 (5): 378–85. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2012.00839.x>.
17. Lipton P. Ischemic cell death in brain neurons. *Physiol Rev*. 1999; 79 (4): 1431–568. <https://doi.org/10.1152/physrev.1999.79.4.1431>.
18. Kim U.J., Lee B.N., Lee K.N. Neuroprotective effects of a protein tyrosine phosphatase inhibitor against hippocampal excitotoxic injury. *J Brain Res*. 2019; 1719: 133–9. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2019.05.027>.
19. Lavu N., Richardson L., Radnaa E., et al. Oxidative stress-induced downregulation of glycogen synthase kinase 3 beta in fetal membranes promotes cellular senescence. *Biol Reprod*. 2019; 101 (5): 1018–30. <https://doi.org/10.1093/biolre/iox119>.
20. Steliga A., Kowiański P., Czubaet E., et al. Neurovascular unit as a source of ischemic stroke biomarkers-limitations of experimental studies and perspectives for clinical application. *Transl Stroke Res*. 2020; 11 (4): 553–79. <https://doi.org/10.1007/s12975-019-00744-5>.
21. Shin K.Y., Chang K.A. Potential biomarkers for post-stroke cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Int J Mol Sci*. 2022; 23 (2): 602. <https://doi.org/10.3390/ijms23020602>.
22. Dreier J.P. The role of spreading depression, spreading depolarization and spreading ischemia in neurological disease. *Nat Med*. 2011; 17: 439–47. <https://doi.org/10.1038/nm.2333>.
23. Brabley C.A. A pivotal role of GSK-3 in synaptic plasticity. *Front Mol Neurosci*. 2012; 5: 16–26. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>.
24. Kleindorfer D.O., Towfighi A. Guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021; 52 (7): 364–467. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>.
25. Var S.R., Shetty A.V., Grande A.W., et al. Microglia and macrophages in neuroprotection, neurogenesis, and emerging therapies for stroke. *Cells*. 2021; 10 (12): 3555. <https://doi.org/10.3390/cells10123555>.
26. Локтин Е.М., Кохно В.Н., Шмаков А.Н. и др. Нейропротективная терапия инфаркта мозга в остром периоде. Эффективность применения препарата целлекс. *Нервные болезни*. 2023; 1: 60–65. <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12846>.
- Loktin E.M., Kokhno V.N., Shmakov A.N., et al. Neuroprotective treatment of acute stroke the efficacy of cellex application. *Nervnye bolezni*. 2023; 1: 60–5 (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12846>.
27. Тынтерева А.М., Моисеева Е.М., Голубев А.М., Шушарина Н.Н. Роль эндотелинергических и нитроксидаергических реакций в прогнозировании функционального исхода пациентов с различной степенью тяжести ишемического инсульта. *Общая реаниматология*. 2023; 19 (5): 13–20. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2023-5-23-34>. Tynterova A.M., Moiseeva E.V., Golubev A.V., Shusharina N.H. The role of endothelinergic and nitroxidergic reactions in predicting the functional outcome in patients ischemic stroke of different severity. *General Reanimatology*. 2023; 19 (5): 13–20 (in Russ.). <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2023-5-23-34>.
28. 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. <https://doi.org/10.51793/OS.2021.29.67.004>. Demianovskaia E.G., Vasiliev A.S. Clinical and pathophysiological foundations and advanced developments in the rehabilitation of patients after ischemic stroke. *Lechaschi vrach*. 2021; 5 (24): 17–20 (in Russ.). <https://doi.org/10.51793/OS.2021.29.67.004>.
29. Черникова Л.А. Новые технологии в реабилитации больных, перенесших инсульт. *Атмосфера. Нервные болезни*. 2005; 2: 32–5. Chernikova L.A. New technologies in rehabilitation of patients who have suffered a stroke. *Atmosfera. Nervnye bolezni*. 2005; 2: 32–5. (in Russ.).
30. Казаков Н.П., Абрамович С.Г., Князюк О.О. и др. Возможности оптимизации второго этапа медицинской реабилитации у больных ишемическим инсультом с умеренным дефицитом реабилитационного потенциала. *Курортная медицина*. 2023; 2: 55–61. https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_2_55. Kazakov N.P., Abramovich S.G., Knyazyuk O.O., et al. Optimization possibilities of the second stage of medical rehabilitation in patients with ischemic stroke complicated by moderate deficiency of rehabilitation potential. *Resort Medicine*. 2023; 2: 55–61 (in Russ.). https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_2_55.
31. Казаков Н.П., Абрамович С.Г., Князюк О.О., Михалевич И.М. Реабилитационный потенциал больных с ишемическим инсультом: возможности прогнозирования течения заболевания и результатов восстановительного лечения. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022; 99 (2): 13–22. <https://doi.org/10.17116/kurort20229902113>. Kazakov N.P., Abramovich S.G., Knyazyuk O.O., Mikhalevich I.M. Rehabilitation potential of patients with ischemic stroke: the possibility of predicting the course of the disease and the results of rehabilitation treatment. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2022; 99 (2): 13–22 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229902113>.

Сведения об авторах / About the authors

Долгих Владимир Терентьевич, д.м.н., проф. / **Vladimir T. Dolgikh**, Dr. Sci. Med., Prof. – ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9034-4912>. Scopus Author ID: 7102358899. eLibrary SPIN-code: 2052-1445.

Иванов Кирилл Петрович / **Kirill P. Ivanov** – ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-9569-2246>. eLibrary SPIN-code: 5917-7650. E-mail: kpivanov95@gmail.com.

Торшин Дмитрий Владимирович, к.м.н. / **Dmitry V. Torshin**, PhD – ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0134-5284>. eLibrary SPIN-code: 1205-9474.