

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ И ОДНОСТОРОННЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ИГНОРИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ

А.С. Лахов, М.Ю. Стариковский, И.Е. Повереннова, А.Х. Муртазина, Л.А. Репина

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Российская Федерация)

Для цитирования: Лахов А.С., Стариковский М.Ю., Повереннова И.Е., Муртазина А.Х., Репина Л.А. **Современные методы реабилитации чувствительных нарушений и одностороннего пространственного игнорирования у пациентов с ишемическим инсультом.** *Аспирантский вестник Поволжья.* 2025;25(3):XX-XX. DOI: <https://doi.org/10.35693/AVP685584>

■ Сведения об авторах

*Лахов Александр Сергеевич – канд. мед. наук, ассистент кафедры неврологии и нейрохирургии.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9311-3041> E-mail: a.s.lahov@samsmu.ru

Стариковский М.Ю. – аспирант кафедры неврологии и нейрохирургии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2592-6614>

E-mail: mx999_95@mail.ru

Повереннова И.Е. – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и нейрохирургии.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2594-461X> E-mail: i.e.poverennova@samsmu.ru

Муртазина А.Х. – аспирант кафедры неврологии и нейрохирургии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0866-5686> E-mail: almurt@yandex.ru

Репина Л.А. – канд. мед. наук, ассистент кафедры неврологии и нейрохирургии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4146-5560>

E-mail: l.a.repina@samsmu.ru

*Автор для переписки

■ Список сокращений

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ВР – виртуальная реальность; NIHSS – Шкала Инсульта Национального Института Здоровья; FMA – шкала Фугл-Мейера; BBS – шкала баланса Берга.

Получено: 23.06.2025

Одобрено: 30.07.2025

Опубликовано: 15.08.2025

■ Аннотация

Цель – оптимизация результатов реабилитации пациентов с ишемическим инсультом с клиникой чувствительных нарушений и неглект-синдромом.

Материал и методы. Исследовано 136 пациентов в остром периоде ишемического инсульта в каротидном бассейне с чувствительными и двигательными нарушениями, которые составили две группы в зависимости от используемых методов реабилитации: группа исследования – 70 пациентов, проходивших занятия на мультисенсорном тренажере виртуальной реальности в дополнение к базисной терапии инсульта, и группа сравнения – 66 пациентов, которым проводилась только стандартизированная терапия. Оценка сенсорных нарушений проводилась с момента включения в исследование до выписки из стационара по шкалам NIHSS и FMA, двигательных нарушений – по FMA и BBS, дополнительно оценивали динамику модифицированного индекса мобильности Ривермид, наличие неглекта, согласно шкале NIHSS – частичное или полное игнорирование.

Результаты. После проведенного лечения в группе исследования чувствительные нарушения сохранялись у 64,3% пациентов, в группе сравнения – у 89,4%, при этом динамика сенсорного дефицита, согласно разделу «Н» шкалы FMA, оказалась статистически значимой в обеих группах с некоторым превалированием в группе исследования. Количество пациентов с неглект-синдромом в первой группе уменьшилось с 15 до 6, во второй – с 28 до 20. При этом наблюдалась положительная динамика в отношении двигательных функций по всем используемым шкалам, более значимая у пациентов с менее выраженными чувствительными нарушениями.

Заключение. Использование современных методов мультисенсорного воздействия на пациентов с ишемическим инсультом в комплексе с базисной терапией приводит к лучшим результатам реабилитации чувствительных нарушений и неглект-синдрома.

■ **Ключевые слова:** инсульт, неглект, мультисенсорное воздействие, виртуальная реальность, реабилитация, чувствительные нарушения, одностороннее пространственное игнорирование.

■ **Конфликт интересов:** не заявлен.

MODERN METHODS OF REHABILITATION OF SENSORY DISORDERS AND UNILATERAL SPATIAL NEGLECT IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE

Aleksandr S. Lakhov, Maksim Yu. Starikovskiy, Irina E. Poverennova, Aliya Kh. Murtazina, Lidiya A. Repina

Samara State Medical University (Samara, Russian Federation)

Citation: Lakhov AS, Starikovskiy MYu, Poverennova IE, Murtazina AKh, Repina LA. **Modern methods of rehabilitation of sensory disorders and unilateral spatial neglect in patients with ischemic stroke.** *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya.* 2025;25(3):XX-XX.

DOI: <https://doi.org/10.35693/AVP685584>

Information about authors

*Aleksandr S. Lakhov – MD, Cand. Sci. (Medicine), assistant of the Department of Neurology and Neurosurgery.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9311-3041> E-mail: a.s.lahov@samsmu.ru

Maksim Yu. Starikovskiy – postgraduate student of the Department of Neurology and Neurosurgery.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2592-6614> E-mail: max999_95@mail.ru

Irina E. Poverennova – MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Neurology and Neurosurgery.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2594-461X> E-mail: i.e.poverennova@samsmu.ru

Aliya Kh. Murtazina – postgraduate student of the Department of Neurology and Neurosurgery. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0866-568>

E-mail: almurt@yandex.ru

Lidiya A. Repina – MD, Cand. Sci. (Medicine), assistant of the Department of Neurology and Neurosurgery.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4146-5560> E-mail: l.a.repina@samsmu.ru

*Corresponding author

Received: 23.06.2025

Accepted: 30.07.2025

Published: 15.08.2025

Abstract

Aim – optimization of rehabilitation results for patients with ischemic stroke with clinical features of sensory impairment and neglect syndrome.

Material and methods. The research involved 136 patients in the acute period of ischemic stroke in the carotid basin with sensory and motor disorders, who were divided into two groups depending on the rehabilitation methods used. The study group included 70 patients who underwent training on a multisensory virtual reality simulator in addition to basic stroke therapy, and the comparison group included 66 patients who received only standardized therapy. Sensory disorders were assessed from the moment of inclusion in the study until discharge from the hospital using the NIHSS and FMA scales, motor disorders, using the FMA and BBS, and the dynamics of the modified Rivermead mobility index, the presence of neglect, according to the NIHSS scale: partial or complete disregard were additionally assessed.

Results. After the treatment, sensory impairments persisted in 64.3% of patients in the study group and in 89.4% in the comparison group, with the dynamics of sensory deficit, according to the “H” section of the FMA scale, being statistically significant in both groups with some prevalence in the study group. The number of patients with neglect syndrome in the first group decreased from 15 to 6; in the second, from 28 to 20. At the same time, positive dynamics were observed in relation to motor functions according to all scales used, more significant in patients with less pronounced sensory impairments.

Conclusion. The use of modern methods of multisensory impact on patients with ischemic stroke in combination with basic therapy leads to better results in the rehabilitation of sensory disorders and neglect syndrome.

Keywords: stroke, neglect, multisensory impact, virtual reality, rehabilitation, sensory impairment, unilateral spatial neglect.

Conflict of interest: *nothing to disclose.*

ВВЕДЕНИЕ

Инсульт, наиболее распространенными симптомами которого являются двигательные нарушения, – одна из самых частых причин высокого уровня смертности и инвалидизации населения во всем мире. Соматосенсорные нарушения наряду с моторным дефицитом также встречаются достаточно часто: согласно разным данным, их распространенность составляет от 50% до 80% [1, 2]. Эта симптоматика существенно ухудшает состояние здоровья и качество жизни пациентов. Поскольку соматосенсорная обратная связь необходима для правильного выполнения движений, поражение чувствительной системы усугубляет дефицит двигательной функции [3, 4]. Клинически сенсорный дефицит может приводить к снижению силы, нарушению контроля моторных функций, расстройствам координации движений. В ряде исследований было показано влияние повреждения двусторонней лобно-теменной сети связей на симптоматику острого периода инсульта, на взаимосвязь соматосенсорной и двигательной систем, особенно для осязания и проприоцепции в области управления движением [5–8]. Отсутствие повреждения сенсорной системы имеет принципиально важное значение для восстановления двигательного поведения и реабилитации после инсульта в целом [9, 10].

Учитывая столь сильную связь двух систем, оценка чувствительных нарушений крайне важна и для определения прогноза всего реабилитационного процесса, и для коррекции сенсорных нарушений в целях достижения лучших исходов реабилитации [11]. Это подтверждается исследованиями, показывающими положительную роль периферической

сенсорной стимуляции для восстановления моторных функций после инсульта [12]. Так, А.В. Conforto и соавт. (2018) рассматривали роль сенсорных нарушений в качестве прогноза восстановления двигательных функций. Было показано, что участники с сохраненной чувствительной функцией достигали более значимого улучшения моторики по сравнению с группой пациентов с грубыми сенсорными нарушениями ($p = 0,0117$), однако в целом взаимосвязь между уровнем сенсорных нарушений в группах не была значима ($p = 0,949$). Это свидетельствует о том, что улучшение двигательной функции снижалось по мере нарастания выраженности сенсорных нарушений одинаково в обеих группах [13].

На сегодняшний день важность оценки чувствительных нарушений как для понимания состояния пациента с инсультом в начале реабилитации, так и в качестве предиктора общего результата реабилитационного процесса является общепризнанной [14, 15]. Несмотря на определенные успехи в понимании данного аспекта, ряд исследователей утверждает, что на данный момент существует значительный пробел в понимании того, как чувствительные нарушения влияют на двигательное восстановление после инсульта [11].

Другим важным проявлением острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) является одностороннее пространственное игнорирование, также известное как neglect. Он выражается в неспособности пациента реагировать на различные внешние раздражители со стороны, противоположной поражению мозга, при этом у больного может не отмечаться сенсорных или моторных нарушений [16]. Это состояние создает проблемы в повседневной жизни,

затрагивая как обыденные бытовые действия, так и увеличивая риск падений и переломов во время передвижения.

Частота встречаемости неглекта при инсульте сильно варьирует по данным разных источников. Некоторые авторы утверждают, что неглект присутствует примерно у 30–40% пациентов с инсультом в правом полушарии мозга, другие не ограничиваются оценкой только правостороннего поражения, в результате чего частота встречаемости неглекта оказывается больше – примерно у 80% пациентов [16–18].

Долгое время предполагалось, что неглект возникает при поражении области теменно-затылочного сочленения правого (не доминантного) полушария. На данный момент установлено, что возникновение этой симптоматики не ограничивается только одной зоной, что она может возникать при повреждениях левого полушария, лобных долей, при инсульте в бассейне задней мозговой и передней хориоидальной артерий, в скорлупе, таламусе, средней верхней височной извилине и дорсолатеральной фронтальной коре [19, 20]. Считается, что использование методов реабилитации со слуховой и зрительной обратной связью, а также периферической стимуляции способствует восстановлению нарушений у пациентов с неглект-синдромом [21, 22]. В этом аспекте использование современных систем виртуальной реальности (VR) является достаточно перспективным, поскольку может обеспечить мультимодальное воздействие на мозговые функции. В систематическом обзоре 2022 года из 436 статей в ряде исследований были показаны статистически значимые положительные результаты применения иммерсивной VR для коррекции неглект-синдрома [23]. Тем не менее отмечалась выраженная неоднородность протоколов, разный подход к оценке состояния пациентов и использование разных систем VR. В дополнение к этому в большинстве исследований использовался малый объем выборки. Поэтому возникает необходимость проведения дальнейших исследований по комплексной оценке результатов реабилитации после инсульта.

ЦЕЛЬ

Оптимизация результатов реабилитации пациентов с ишемическим инсультом с клиникой чувствительных нарушений и неглект-синдромом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели были проанализированы данные, полученные в ходе исследования по оценке влияния VR на восстановление двигательной функции у пациентов в остром периоде ишемического инсульта, проведенного кафедрой неврологии и нейрохирургии СамГМУ на базе Регионального сосудистого центра ГБУЗ СОКБ имени В.Д. Середавина в период 2018–2023 гг. [24]. Несмотря на ориентированность исследования на оптимизацию преимущественно моторной функции, полученных данных достаточно для анализа чувствительных нарушений, а также для оценки влияния сенсорного дефицита на восстановление других функций нервной системы.

Из базы данных исследования были отобраны пациенты, у которых, согласно шкале NIHSS в графе «Чувствительность», было выявлено незначительное или значительное снижение

чувствительности, чему соответствовал показатель 1 и 2 балла. При первичном осмотре всего таких пациентов было 143. Также данная шкала позволяет оценить наличие или отсутствия одностороннего пространственного игнорирования (неглекта), где 0 баллов – отсутствие игнорирования, 1 балл – частичное игнорирование, 2 балла – полное игнорирование. Частичное игнорирование было выявлено у 39 (27,3%) пациентов, полное – у 6 (4,2%) пациентов.

Участники исследования составили две группы, которым была проведена вся необходимая терапия ОНМК в соответствии с федеральными стандартами. Первая группа пациентов получала дополнительную терапию в виде ежедневных занятий в виртуальной реальности на аппаратно-программном комплексе ReviVR в количестве 10 сеансов по 15 минут каждый. Вторая группа пациентов получала только стандартную терапию инсульта.

Поскольку в первые дни инсульта возможно самопроизвольное восстановление утраченных функций либо достаточно быстрая положительная динамика даже без применения дополнительных методов реабилитации, равно как и прогрессия неврологического дефицита [25, 26], начальной точкой для статистической оценки был выбран более поздний период заболевания. В группе сравнения это был третий день после первого осмотра пациента в стационаре, а в группе исследования – день начала занятий на аппарате ReviVR. Конечной точкой для анализа являлся день выписки пациента из стационара. При последующем анализе данных пациентов, учитывая указанные сроки, было выявлено всего 136 пациентов с чувствительными нарушениями, то есть у 7 пациентов произошло восстановление сенсорного дефицита. В первой группе оказалось 70 пациентов из 136, из них с наличием по шкале NIHSS частичного или полного игнорирования – 15 (1 балл у 14 пациентов и 2 балла – у 1). В группу сравнения вошло 66 пациентов, из которых у 28 (1 балл у 25 пациентов и 2 балла – у 3) был диагностирован неглект.

Оценку неврологической симптоматики проводили по нескольким шкалам. В первую очередь использовали шкалу Фулл-Мейера (FMA), которая дает возможность оценить не только двигательную функцию, соответствующую разделу «Е», но и чувствительную – раздел «Н», позволяющий оценить сенсорные нарушения от 0 до 12 баллов. Оценку координаторной функции проводили с помощью Berg Balance Scale (BBS). Дополнительно использовали модифицированный индекс мобильности Ривермид (Rivermead mobility index) для оценки возможности самостоятельной двигательной активности.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26.0. Для оценки нормальности распределения пациентов по возрасту был применен критерий Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса. Полученное значение $p = 0,098$ свидетельствует о нормальности распределения, поэтому для характеристики возраста выбраны средняя арифметическая и стандартное отклонение с 95% доверительным интервалом. Непараметрические данные представлены медианой (Me) и квартилями (Q1; Q3), а для наглядного представления использовался box plot. Для сравнения качественных

характеристик применяли таблицу сопряженности с последующей оценкой уровня значимости по критерию Хи-квадрат с поправкой Йейтса. В случае количественных признаков, не подчиняющихся нормальному распределению, сравнение в независимых выборках проводили с помощью критерия Манна – Уитни, а в зависимых – критерия Вилкоксона. При нормальном распределении количественных признаков в независимых выборках использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов первой группы составил $65,0 \pm 9,3$ года, второй группы – $66,0 \pm 8,6$ года. Группы оказались сопоставимыми по возрасту ($p = 0,749$). Также было проведено сравнение обеих групп по половому признаку, данные представлены в **таблице 1**. Группы оказались сопоставимыми по полу ($p = 0,247$).

С помощью критерия Манна – Уитни был проведен анализ данных, полученных в начале исследования у пациентов обеих групп по шкалам Ривермид, BBS и двум разделам «Е» и «Н» шкалы FMA для оценки сопоставимости двух групп по уровню двигательных и чувствительных нарушений. Группы оказались сопоставимы по всем исследуемым шкалам. Данные представлены в **таблице 2**.

Для оценки эффективности проведенного лечения по стандартам оказания медицинской помощи пациентам с ОНМК в группе сравнения с помощью критерия Вилкоксона был проведен анализ данных на момент начала и окончания исследования. Результаты анализа с описательной статистикой представлены в **таблице 3**. Получена

Таблица 1 / Table 1

Распределение пациентов по полу в первой и второй группах

Distribution of patients by gender in the first and second groups

Группа	Мужчины		Женщины		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Первая	43	56,6	27	45,0	70	51,5
Вторая	33	43,4	33	55,0	66	48,5
Итого	76	100,0	60	100,0	136	100,0

Таблица 2 / Table 2

Данные пациентов обеих групп на момент начала исследования

Data of patients of both groups at the beginning of the study

Шкала	Группа исследования (n=70)		Группа сравнения (n=66)		p-значение*
	Me	Q1; Q3	Me	Q1; Q3	
Ривермид	3,0	1,0; 3,0	3,0	1,0; 3,0	0,632
FMA «Е»	9,0	4,0; 15,0	11,0	4,0; 17,0	0,224
FMA «Н»	6,0	6,0; 6,0	6,0	0,0; 6,0	0,240
BBS	4,0	0,0; 10,0	4,0	2,0; 14,0	0,247

Примечания: * – уровень значимости согласно критерию Манна – Уитни.

Таблица 3 / Table 3

Сравнение начальных и итоговых данных пациентов второй группы

Comparison of initial and final data of patients of the second group

Шкала	Начало исследования		Окончание исследования		p-значение*
	Me	Q1; Q3	Me	Q1; Q3	
Ривермид	3,0	1,0; 3,0	4,0	3,0; 6,0	< 0,001
FMA «Е»	11,0	4,0; 17,0	14,0	6,0; 20,0	< 0,001
FMA «Н»	6,0	0,0; 6,0	6,0	6,0; 6,0	0,001
BBS	4,0	2,0; 14,0	14,0	4,0; 22,0	< 0,001

Примечания: * – уровень значимости согласно критерию Вилкоксона.

Таблица 4 / Table 4

Сравнение начальных и итоговых данных пациентов первой группы

Comparison of initial and final data of patients in the first group

Шкала	Начало исследования		Окончание исследования		p-значение*
	Me	Q1; Q3	Me	Q1; Q3	
Ривермид	3,0	1,0; 3,0	7,0	3,0; 8,0	< 0,001
FMA «Е»	9,0	4,0; 15,0	19,0	13,0; 23,0	< 0,001
FMA «Н»	6,0	6,0; 6,0	8,0	6,0; 12,0	< 0,001
BBS	4,0	0,0; 10,0	22,0	13,0; 32,0	< 0,001

Примечания: * – уровень значимости согласно критерию Вилкоксона.

положительная динамика по всем шкалам с высоким уровнем значимости, что говорит об эффективности существующих подходов к лечению и реабилитации таких пациентов.

Аналогичный анализ был проведен в группе исследования для оценки динамики двигательных и чувствительных расстройств на фоне добавления к существующей терапии занятий на мультисенсорном тренажере ВР. Данные представлены в **таблице 4**. Получены положительные результаты с высоким уровнем значимости, которые показывают эффективность применяемых методик.

Таким образом, в обеих группах получены данные, показывающие эффективность реабилитационных подходов как для двигательной реабилитации, так и для восстановления чувствительных расстройств. Для сравнения полученных результатов между двумя группами использовали критерий Манна – Уитни. Результаты представлены в **таблице 5**.

Базисная терапия ишемического инсульта показала хорошую эффективность в восстановлении чувствительности, при этом добавление занятий на аппарате виртуальной реальности позволило достичь еще лучших результатов. Динамика чувствительных нарушений пациентов согласно разделу «Н» шкалы FMA обеих групп представлена на **рисунке 1**. Для оценки наличия или отсутствия феномена игнорирования вследствие проведенного лечения проведена оценка данных шкалы NIHSS на момент окончания исследования и сравнение их с изначальными показателями. Результаты представлены в **таблице 6**. В начале исследования в первой группе было 15 пациентов с неглектом, что составило 21,4% от общего числа пациентов данной группы. После комплексного лечения с применением методики виртуальной реальности таких пациентов осталось 6

Таблица 5 / Table 5

Сравнение результатов реабилитации пациентов обеих групп**Comparison of rehabilitation results for patients of both groups**

Шкала	Группа исследования (n = 70)		Группа сравнения (n = 66)		p-значение*
	Me	Q1; Q3	Me	Q1; Q3	
Ривермид	7,0	3,0; 8,0	4,0	3,0; 6,0	0,001
FMA «Е»	19,0	13,0; 23,0	14,0	6,0; 20,0	0,003
FMA «Н»	8,0	6,0; 12,0	6,0	6,0; 6,0	< 0,001
BBS	22,0	13,0; 32,0	14,0	4,0; 22,0	< 0,001

Примечания: * – уровень значимости согласно критерию Манна – Уитни.

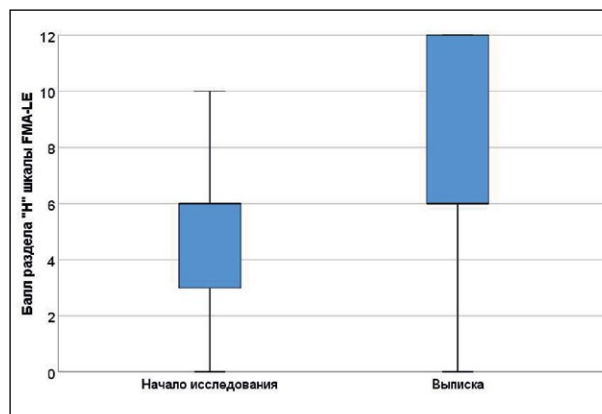
(8,6%). Во второй группе изначально было 28 таких пациентов (41,4% от общего числа пациентов группы), к моменту выписки осталось 20 (30,3%).

Проведенное исследование показало, что мультисистемное задействование зрительной, слуховой и периферической сенсорной обратной связей в комплексе с имеющимися подходами к реабилитации пациентов с инсультом приводит к лучшему восстановлению чувствительных нарушений. По шкале NIHSS в первой группе сенсорные нарушения на момент окончания исследования сохранялись у 45 (64,3%) пациентов из 70, при этом результат оценки чувствительности по разделу «Н» шкалы FMA составил 8,0 (6,0; 12,0), что коррелирует с данными шкалы NIHSS, из которых следует, что более чем у трети пациентов данной группы на момент окончания лечения на первом этапе отсутствовал сенсорный дефицит вовсе, а у другой части он был умеренным.

Одновременно с этим восстановление моторных функций также оказалось более успешным в группе исследования. По разделу «Е» шкалы FMA балл возрос с 9,0 (4,0; 15,0) до 19,0 (13,0; 23,0) с высоким уровнем значимости ($p < 0,001$), а улучшение координаторной функции по BBS – с 4,0 (0,0; 10,0) до 22,0 (13,0; 32,0) балла также с высоким уровнем значимости ($p < 0,001$). Успехи реабилитации способствовали повышению мобильности пациентов, что отражается в динамике по шкале Ривермид с 3,0 (1,0; 3,0) балла, когда пациент способен лишь удерживать равновесие в положении сидя, до 7,0 (3,0; 8,0) балла, при которых появляется возможность ходьбы ($p < 0,001$), что значительно улучшает качество жизни и реабилитационный прогноз.

В свою очередь применение только базисной терапии также позволило достичь хороших результатов. По шкале NIHSS в группе сравнения сенсорные нарушения на момент окончания исследования сохранялись у 59 (89,4%) пациентов из 66 с медианным баллом раздела «Н» шкалы FMA 6,0 (6,0; 6,0). Несмотря на очевидную разницу в сравнении с первой группой, во второй группе оказались пациенты с изначально более выраженными чувствительными нарушениями. Тем не менее в результате комплексного реабилитационного процесса практически не осталось пациентов с грубым сенсорным дефицитом, и большинство участников группы имели умеренные нарушения чувствительности.

Улучшение моторных функций также коррелировало с положительным сенсорным восстановлением. По шкале FMA улучшение двигательных навыков составило с 11,0 (4,0; 17,0) до 14,0 (6,0; 20,0) балла ($p < 0,001$), а восстановление

**Рисунок 1.** Динамика чувствительных нарушений пациентов обеих групп.**Figure 1.** Dynamics of sensory disturbances in patients of both groups.

равновесия по BBS – с 4,0 (2,0; 14,0) до 14,0 (4,0; 22,0) балла ($p < 0,001$). Прирост двигательной активности, согласно шкале Ривермид, статистически оказался значимым: с 3,0 (1,0; 3,0) до 4,0 (3,0; 6,0) балла ($p < 0,001$), однако медианный балл 4,0 соответствует возможности перехода из положения сидя в положение стоя без возможности самостоятельной ходьбы, что ниже результата, полученного в группе исследования.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты, полученные в исследовании, сопоставимы с имеющимися данными литературы, согласно которым положительная динамика чувствительных нарушений способствует лучшему моторному восстановлению [13]. При этом нельзя сделать однозначного вывода о влиянии более грубого сенсорного дефицита на прогресс восстановления, поскольку в настоящем исследовании в первой группе применялся дополнительный метод реабилитации, с помощью которого было доказано ускорение восстановления как двигательной [24], так и чувствительной функции у пациентов с ишемическим инсультом. Необходимо проведение отдельного исследования с сопоставимыми группами и методами реабилитации, что позволит сделать обоснованный вывод и поможет устранить разногласия разных авторов по данному вопросу [9–11, 13].

Также следует отметить результаты настоящего исследования относительно одностороннего пространственного

Таблица 6 / Table 6

Распределение пациентов с неглектом (согласно шкале NIHSS) у пациентов первой и второй групп на момент начала и окончания исследования**Distribution of patients with neglect (according to the NIHSS scale) in patients of the first and second groups at the beginning and end of the research**

Группа	Начало исследования		Конец исследования	
	Абс.	%	Абс.	%
Группа 1	15	34,9	6	23,1
Группа 2	28	65,1	20	76,9
Итого	43	100,0	26	100,0

игнорирования. В имеющейся литературе мнения относительно частоты неглекта при инсульте расходятся от 30% до 80%. Разная частота неглекта, выявленная в проведенных исследованиях, может быть связана с различиями в патогенетических механизмах ишемического поражения, времени от начала заболевания, а также в методах оценки, так как одни исследователи использовали комплексную оценку неглекта по шкалам, а другие – лишь отдельные методы типа зачеркивания круга, завершения рисунка, вычеркивания линий и др.

В настоящем исследовании неглект был выявлен у 43 из 136 больных (31,6%). Следует отметить, что, согласно критериям включения, синдром неглекта диагностировался у пациентов с наличием постинсультных чувствительных и двигательных нарушений и очага ишемии мозга в каротидном бассейне как в правом, так и в левом полушарии, тогда как феномен игнорирования может возникать и без сопутствующих чувствительных или двигательных расстройств. Также было показано, что неглект возникает не только при поражении правого (17 наблюдений), но и левого полушария (26 пациентов), что подтверждает имеющиеся литературные данные [19, 20].

Так как к возникновению одностороннего пространственного игнорирования может привести поражение достаточно обширных церебральных областей, весьма актуальным является вопрос локализации ишемического поражения в каждом конкретном случае. Это обстоятельство привело к обсуждению в литературе нейронной сетевой гипотезы пространственного внимания, включающей разные структуры головного мозга [27].

Использование стандартизированного подхода к реабилитации привело к уменьшению количества пациентов с неглектом уже в остром периоде заболевания на 26,6%. Так, из 28 пациентов у 8 не было выявлено одностороннего пространственного игнорирования после проведенного лечения, и на момент выписки из 66 пациентов группы сравнения у 19 сохранялись признаки частичного игнорирования, у 1 больного – полного.

Использование методики виртуальной реальности в дополнение к базисной терапии привело к тому, что на момент окончания исследования количество пациентов с неглектом снизилось на 60%. Только у 6 больных остались признаки частичного игнорирования, согласно шкале NIHSS, а у 9 больных неглект-синдром регрессировал полностью, что свидетельствует об эффективном влиянии мультисенсорного воздействия ВР на коррекцию феномена игнорирования.

Несмотря на полученные положительные результаты, возникает необходимость проведения отдельного специального исследования по оценке частоты встречаемости неглекта среди пациентов с инсультом разной локализации с использованием специализированных шкал оценки одностороннего пространственного игнорирования. Это позволит точнее определить процент встречаемости данного синдрома, локализацию поражения, а также детально оценить его динамику на фоне терапии, поскольку общепринятая шкала NIHSS дает лишь косвенную оценку, в то время как такие шкалы, как SNAP (Sunnybrook Neglect Assessment Procedure) и CBS (Catherine Bergego Scale), позволяют детально определить степень тяжести неглект-синдрома.

Примечателен тот факт, что пациенты с чувствительными расстройствами показали более выраженную положительную динамику, чем группа сравнения, в плане сенсорного и моторного восстановления при использовании ВР, несмотря на снижение воздействия через периферическую стимуляцию опорных зон стоп за счет гипестезии. Это можно объяснить тем, что используемый комплекс виртуальной реальности ReviVR оказывает мультисистемное воздействие и при «выключении» одного источника восприятия у пациента остаются другие – визуальные и слуховые. Стоит отметить высокую мотивацию и заинтересованность, которую проявили пациенты относительно лечения с использованием новой современной методики. Это, безусловно, положительно сказалось на всем реабилитационном процессе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ускоренное восстановление сенсорных функций после ишемического инсульта положительно сказывается на моторных способностях пациента, повышает мобильность и в конечном итоге улучшает прогноз реабилитации. Применение современного мультисенсорного тренажера пассивной реабилитации в сочетании с базовой терапией ишемического инсульта показало лучший результат восстановления чувствительных и двигательных нарушений, чем только традиционные стандартизированные методики.

Одновременно с улучшением чувствительной и двигательной функций наблюдалась положительная динамика в плане коррекции одностороннего пространственного игнорирования в обеих группах пациентов. Тем не менее необходимо проведение отдельного исследования для уточнения таких аспектов, как частота встречаемости неглект-синдрома при ОНМК, динамика его выраженности и определение степени тяжести неглекта, согласно показателям специализированных шкал.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Lv Q, Zhang J, Pan Y, et al. Somatosensory deficits after stroke: Insights from MRI studies. *Frontiers in neurology*. 2022;13:891283. DOI: [10.3389/fneur.2022.891283](https://doi.org/10.3389/fneur.2022.891283)
2. Kessner SS, Bingel U, Thomalla G. Somatosensory deficits after stroke: a scoping review. *Topics in stroke rehabilitation*. 2016;23(2):136-146. DOI: [10.1080/10749357.2015.1116822](https://doi.org/10.1080/10749357.2015.1116822)
3. Zhao M, Marino M, Samogin J, et al. Hand, foot and lip representations in primary sensorimotor cortex: a high-density electroencephalography study. *Scientific reports*. 2019;9(1):19464. DOI: [10.1038/s41598-019-55369-3](https://doi.org/10.1038/s41598-019-55369-3)
4. Cardellicchio P, Hilt PM, Dolfini E, et al. Beta rebound as an index of temporal integration of somatosensory and motor signals. *Frontiers in systems neuroscience*. 2020;14:63. DOI: [10.3389/fnsys.2020.00063](https://doi.org/10.3389/fnsys.2020.00063)
5. Schlemm E, Cheng B, Thomalla G, Kessner SS. Functional lesion network mapping of sensory deficits after ischemic stroke. *Stroke*. 2023;54(11):2918-2922. DOI: [10.1161/STROKEAHA.123.044470](https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.044470)

6. Scott SH. A functional taxonomy of bottom-up sensory feedback processing for motor actions. *Trends in neurosciences*. 2016;39(8):512-526. DOI: [10.1016/j.tins.2016.06.001](https://doi.org/10.1016/j.tins.2016.06.001)
7. Scott SH. Optimal feedback control and the neural basis of volitional motor control. *Nature reviews. Neuroscience*. 2004;5(7):532-546. DOI: [10.1038/nrn1427](https://doi.org/10.1038/nrn1427)
8. Shadmehr R, Smith MA, Krakauer JW. Error correction, sensory prediction, and adaptation in Motor Control. *Annual review of neuroscience*. 2010;33:89-108. DOI: [10.1146/annurev-neuro-060909-153135](https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-153135)
9. Ingemanson ML, Rowe JR, Chan V, et al. Somatosensory system integrity explains differences in treatment response after stroke. *Neurology*. 2019;92(10):e1098-1108. DOI: [10.1212/WNL.0000000000007041](https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007041)
10. Dechaumont-Palacin S, Marque P, Boissezon XD, et al. Neural correlates of proprioceptive integration in the contralesional hemisphere of very impaired patients shortly after a subcortical stroke: an fMRI study. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2008;22(2):154-165. DOI: [10.1177/1545968307307118](https://doi.org/10.1177/1545968307307118)
11. Hoh JE, Semrau JA. (2025). The role of sensory impairments on recovery and rehabilitation after stroke. *Current neurology and neuroscience reports*, 2025;25(1);22. DOI: [10.1007/s11910-025-01407-9](https://doi.org/10.1007/s11910-025-01407-9)
12. Crema A, Bassolino M, Guanziroli E, et al. Neuromuscular electrical stimulation restores upper limb sensory-motor functions and body representations in chronic stroke survivors. *Med (New York, N.Y.)*. 2022;3(1):58-74.e10. DOI: [10.1016/j.medj.2021.12.001](https://doi.org/10.1016/j.medj.2021.12.001)
13. Conforto AB, Dos Anjos SM, Bernardo WM, et al. Repetitive peripheral sensory stimulation and upper limb performance in stroke: A systematic review and meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2018;32(10):863-871. DOI: [10.1177/1545968318798943](https://doi.org/10.1177/1545968318798943)
14. Byrne D, Cahill LS, Barr C, George S. Assessment of sensory impairment of the upper limb post-stroke by occupational therapists within the acute setting: a mixed methods study exploring current clinical practice. *Br J Occup Ther*. 2023;86(12):830-838. DOI: [10.1177/03080226231184994](https://doi.org/10.1177/03080226231184994)
15. Ingemanson ML, Rowe JR, Chan V, et al. Somatosensory system integrity explains differences in treatment response after stroke. *Neurology*. 2019;92(10):e1098-1108. DOI: [10.1212/WNL.0000000000007041](https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007041)
16. Osawa A, Maeshima S. Unilateral spatial neglect due to stroke. In: Dehkharghani S, editor. *Stroke. Brisbane (AU): Exon Publications*. 2021;7. DOI: [10.36255/exonpublications.stroke.spatialneglect.2021](https://doi.org/10.36255/exonpublications.stroke.spatialneglect.2021)
17. Osawa A, Maeshima S. Aphasia and unilateral spatial neglect due to acute thalamic hemorrhage: clinical correlations and outcomes. *Neurological sciences*. 2016;37(4):565-572. DOI: [10.1007/s10072-016-2476-2](https://doi.org/10.1007/s10072-016-2476-2)
18. Esposito E, Shekhtman G, Chen P. Prevalence of spatial neglect post-stroke: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;64(5):101459. DOI: [10.1016/j.rehab.2020.10.010](https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.10.010)
19. Karnath H, Ferber S, Himmelbach M. Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe. *Nature*. 2001;411:950-953. DOI: [10.1038/35082075](https://doi.org/10.1038/35082075)
20. Mort D, Malhotra P, Mannan SK, et al. The anatomy of visual neglect. *Brain*. 2003;126:1986-1997. DOI: [10.1093/brain/awg200](https://doi.org/10.1093/brain/awg200)
21. Antonucci G, Guariglia C, Judica A, et al. Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 1995;17(3):383-389. DOI: [10.1080/01688639508405131](https://doi.org/10.1080/01688639508405131)
22. Valler G, Rusconi ML, Barozzi S, et al. Improvement of left visuo-spatial hemineglect by left-sided transcutaneous electrical stimulation. *Neuropsychologia*. 1995;33(1):73-82. DOI: [10.1016/0028-3932\(94\)00088-7](https://doi.org/10.1016/0028-3932(94)00088-7)
23. Martino Cinnera A, Bisirri A, Chiocchia I, et al. Exploring the potential of immersive virtual reality in the treatment of unilateral spatial neglect due to stroke: A comprehensive systematic review. *Brain sciences*. 2022;12(11):1589. DOI: [10.3390/brainsci12111589](https://doi.org/10.3390/brainsci12111589)
24. Lakhov AA, Starikovskiy MYu, Poverennova IE, et al. Assessing the impact of virtual reality on the restoration of motor function in the acute period of ischemic stroke. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health*. 2024;14(4):60-67. [Лахов А.С., Стариковский М.Ю., Повереннова И.Е., и др. Оценка влияния виртуальной реальности на восстановление двигательной функции в остром периоде ишемического инсульта. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье*. 2024;14(4):60-67]. DOI: [10.20340/vmi-rvz.2024.4.CLIN.3](https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.4.CLIN.3)
25. Bernhardt J, Hayward KS, Kwakkel G, et al. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The stroke recovery and rehabilitation roundtable taskforce. *International journal of stroke: official journal of the International Stroke Society*. 2017;31(9):793-799. DOI: [10.1177/1545968317732668](https://doi.org/10.1177/1545968317732668)
26. Li S, Francisco GE, Rymer WZ. (2021). A new definition of poststroke spasticity and the interference of spasticity with motor recovery from acute to chronic stages. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2021;35(7):601-610. DOI: [10.1177/1545968321101124](https://doi.org/10.1177/1545968321101124)
27. Mesulam MM. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Annals of neurology*. 1981;10(4):309-325. DOI: [10.1002/ana.410100402](https://doi.org/10.1002/ana.410100402)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ADDITIONAL INFORMATION
Источник финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.	Study funding. The work was carried out on the initiative of the authors without attracting funding.
Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, протокол №202 от 09.10.2019.	Ethical Approval Statement. The study was approved by the Local Ethics Committee of Samara State Medical University, protocol No. 202, dated 09.10.2019.
Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.	Conflict of interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the content of this article.
Участие авторов. Лахов А.С. – непосредственное проведение исследования, статистические расчеты, подготовка, создание и оформление рукописи. Стариковский М.Ю. – обзор литературы. Повереннова И.Е. – дизайн исследования, редактирование рукописи. Муртазина А.Х. – обработка материала, интерпретация результатов. Репина Л.А. – анализ данных. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.	Contribution of individual authors. Lakhov A.S.: direct conduct of the research, statistical calculations, preparation, creation and design of the manuscript. Starikovskiy M.Yu.: literature review. Poverennova I.E.: research design, manuscript editing. Murtazina A.Kh.: material processing, interpretation of results. Repina L.A.: data analysis. All authors gave their final approval of the manuscript for submission, and agreed to be accountable for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.