ISSN: 2181-0974
www.tadqiqot.uz
JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH
ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Турабоев Орзимурод Отамуродович
Самостоятельный соискатель Военно-медицинского
института Университета военной безопасности
и обороны Республики Узбекистан,
Ташкент, Узбекистан

КЛИНИКО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПОСЛЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА ПРИ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

For citation: Turaboev O.O. Clinical and hemodynamic predictors of the effectiveness of medical rehabilitation in military personnel after ischemic stroke with atherosclerotic lesions of the brachiocephalic arteries. Journal of cardiorespiratory research. 2026, vol 7, issue 3.

http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/3/15

АННОТАЦИЯ

Цель исследования определить клинические и гемодинамические предикторы эффективности медицинской реабилитации у военнослужащих после ишемического инсульта при атеросклеротическом поражении брахиоцефальных артерий. В исследование включены 88 военнослужащих (81 мужчина и 7 женщин), средний возраст — 49,6±7,8 года. Оценивали неврологический и функциональный статус по NIHSS и mRS, степень стеноза внутренней сонной артерии, конечную диастолическую скорость кровотока (EDV), индексы RI/PI и состояние коллатерального кровообращения. Благоприятный реабилитационный ответ зарегистрирован у 59 (67,0%) пациентов. У них исходный NIHSS был ниже (6,2±2,1 против 10,4±3,3; p<0,001), стеноз ВСА ≥70% встречался реже (30,5% против 58,6%; p=0,018), а EDV была выше (18,6±4,3 против 12,1±3,7 см/с; p<0,001). Повышенные RI/PI чаще выявлялись при недостаточном восстановлении (65,5% против 27,1%; p=0,002), тогда как адекватное коллатеральное кровообращение ассоциировалось с благоприятным исходом (69,5% против 34,5%; p=0,004). Полученные данные свидетельствуют, что выраженность неврологического дефицита, степень каротидного стеноза и параметры церебральной гемодинамики являются значимыми маркерами эффективности постинсультной реабилитации.

Ключевые слова: ишемический инсульт, реабилитация, военнослужащие, каротидный стеноз, церебральная гемодинамика.

Turaboev Orzimurod Otamurodovich
Independent researcher, Military Medical
Institute of the University of Military
Security and Defense of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Uzbekistan

CLINICAL AND HEMODYNAMIC PREDICTORS OF THE EFFECTIVENESS OF MEDICAL REHABILITATION IN MILITARY PERSONNEL AFTER ISCHEMIC STROKE WITH ATHEROSCLEROTIC LESIONS OF THE BRACHIOCEPHALIC ARTERIES

ANNOTATION

The aim of the study was to identify clinical and hemodynamic predictors of the effectiveness of medical rehabilitation in military personnel after ischemic stroke associated with atherosclerotic lesions of the brachiocephalic arteries. The study included 88 military personnel (81 men and 7 women), with a mean age of 49.6±7.8 years. Neurological and functional status was assessed using the NIHSS and mRS, together with the degree of internal carotid artery stenosis, end-diastolic velocity (EDV), RI/PI indices, and collateral circulation. A favorable rehabilitation response was observed in 59 (67.0%) patients. This group had a lower baseline NIHSS score (6.2±2.1 vs. 10.4±3.3; p<0.001), a lower prevalence of ≥70% internal carotid artery stenosis (30.5% vs. 58.6%; p=0.018), and higher EDV (18.6±4.3 vs. 12.1±3.7 cm/s; p<0.001). Elevated RI/PI indices were more frequent in patients with insufficient functional recovery (65.5% vs. 27.1%; p=0.002), whereas adequate collateral circulation was associated with favorable outcomes (69.5% vs. 34.5%; p=0.004). These findings indicate that neurological deficit severity, carotid stenosis, and cerebral hemodynamic parameters are important markers of post-stroke rehabilitation effectiveness.

Keywords: ischemic stroke, rehabilitation, military personnel, carotid stenosis, cerebral hemodynamics.

Turaboyev Orzimurod Otamurodovich
O‘zbekiston Respublikasi Harbiy xavfsizlik va
mudofaa universiteti Harbiy tibbiyot instituti mustaqil izlanuvchisi,
Toshkent, O‘zbekiston

BRAXIOSEFAL ARTERIYALARNING ATEROSKLEROTIK ZARARLANISHI FONIDA ISHEMIK INSULTDAN KEYIN HARBIY XIZMATCHILARDA TIBBIY REABILITATSIYA SAMARADORLIGINING KLINIK VA GEMODINAMIK PREDIKTORLARI

ANNOTATSIYA

Tadqiqotning maqsadi braxiosefal arteriyalarning aterosklerotik zararlanishi fonida ishemik insult o‘tkazgan harbiy xizmatchilarda tibbiy reabilitatsiya samaradorligining klinik va gemodinamik prediktorlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotga 88 nafar harbiy xizmatchi (81 erkak va 7 ayol) kiritildi, ularning o‘rtacha yoshi 49,6±7,8 yilni tashkil etdi. Nevrologik va funksional holat NIHSS va mRS shkalalari yordamida, shuningdek ichki uyqu arteriyasi stenozi darajasi, yakuniy diastolik qon oqimi tezligi (EDV), RI/PI indekslari va kollateral qon aylanishi baholandi. Ijobiy reabilitatsion javob 59 nafar (67,0%) bemorda qayd etildi. Ushbu guruhda dastlabki NIHSS ko‘rsatkichi pastroq (6,2±2,1 ga nisbatan 10,4±3,3; p<0,001), IUA ≥70% stenozi kamroq (30,5% ga nisbatan 58,6%; p=0,018), EDV esa yuqoriroq (18,6±4,3 ga nisbatan 12,1±3,7 sm/s; p<0,001) bo‘lgan. RI/PI oshishi yetarli bo‘lmagan funksional tiklanishda ko‘proq aniqlangan (65,5% ga nisbatan 27,1%; p=0,002), adekvat kollateral qon aylanishi esa ijobiy natija bilan bog‘liq bo‘lgan (69,5% ga nisbatan 34,5%; p=0,004). Olingan ma’lumotlar nevrologik yetishmovchilik og‘irligi, uyqu arteriyasining stenoz darajasi va bosh miya qon tomir gemodinamika ko‘rsatkichlari postinsult reabilitatsiya samaradorligining muhim markerlari ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: ishemik insult, reabilitatsiya, harbiy xizmatchilar, uyqu arteriyasi stenozi, bosh miya gemodinamikasi.

Введение

Ишемический инсульт остаётся одной из ведущих причин смертности, стойкой инвалидизации и утраты функциональной независимости взрослого населения во всём мире. По данным Global Burden of Disease 2021, глобально насчитывалось около 11,9 млн новых случаев инсульта и 93,8 млн лиц, живущих с его последствиями; при этом инсульт сохраняет позиции одной из основных причин смерти и потери лет здоровой жизни [1]. Несмотря на существенный прогресс реперфузионных технологий и вторичной профилактики, значительная часть пациентов после ишемического инсульта имеет остаточный двигательный, когнитивный и функциональный дефицит, обусловливающий длительную зависимость от посторонней помощи и снижение качества жизни. Поэтому современная стратегия ведения пациентов должна быть ориентирована не только на выживаемость и профилактику повторных сосудистых событий, но и на максимально возможное восстановление функциональной независимости и социальной активности [2]. Всемирная организация здравоохранения рассматривает раннюю мультидисциплинарную реабилитацию как важнейший компонент постинсультной помощи, направленный на восстановление нарушенных функций, независимости и качества жизни [2].

Особую клиническую и медико-социальную значимость ишемический инсульт приобретает у лиц трудоспособного возраста и военнослужащих. Профессиональная деятельность военнослужащего сопряжена с высокими требованиями к физической выносливости, координации, когнитивной продуктивности и психоэмоциональной устойчивости. Следовательно, традиционные критерии благоприятного исхода способность к самообслуживанию или достижение низкого балла по модифицированной шкалы Рэнкина (modified Rankin Scale - mRS) не в полной мере отражают реальный результат реабилитации данной категории пациентов. Важным конечным результатом становится восстановление профессиональной работоспособности и возможности возвращения к служебной деятельности. Современные исследования военных контингентов демонстрируют значительную распространённость артериальной гипертензии, дислипидемии, абдоминального ожирения, курения и хронического профессионального стресса факторов, способствующих развитию и прогрессированию цереброваскулярного атеросклероза [3, 4].

Одним из ключевых патогенетических субстратов ишемического инсульта является атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий. Каротидный атеросклероз способен реализовывать цереброваскулярный риск как посредством артерио-артериальной эмболизации, так и вследствие гемодинамической недостаточности при выраженном стенозировании внутренней сонной артерии [5]. При этом современная концепция оценки риска выходит за рамки определения только процента стеноза: существенное значение приобретают морфологические характеристики атеросклеротической бляшки, её эхогенность, неоднородность, поверхность, признаки неоваскуляризации и нестабильности [6]. Контрастно-усиленные и другие современные ультразвуковые методы позволяют дополнительно характеризовать признаки уязвимости каротидной бляшки [6].

Гемодинамически значимое поражение каротидного бассейна может сопровождаться снижением церебральной перфузии и цереброваскулярного резерва, особенно при недостаточности коллатерального кровообращения. В этих условиях потенциально ограничиваются процессы функциональной реорганизации и нейропластичности, лежащие в основе постинсультного восстановления. В клинических исследованиях степень каротидного стеноза ассоциировалась с выраженностью неврологического дефицита и функциональным исходом по шкала инсульта Национального института здоровья (NIHSS) и mRS [7], тогда как параметры транскраниальной допплерографии рассматриваются как перспективные маркеры функционального восстановления после ишемического инсульта [8].

Прогнозирование эффективности реабилитации традиционно основывается на возрасте пациента, исходной тяжести инсульта по NIHSS, степени функциональной зависимости, объёме и локализации инфаркта мозга и наличии коморбидной патологии. Однако данные показатели не полностью объясняют значительную межиндивидуальную вариабельность восстановления [9]. Современное направление постинсультной медицины предполагает переход к мультимодальному прогнозированию, объединяющему клинические, нейровизуализационные и сосудисто-гемодинамические характеристики пациента [10].

В связи с этим представляется обоснованной гипотеза, согласно которой интеграция клинических характеристик с ультразвуковыми показателями состояния брахиоцефальных артерий и церебральной гемодинамики позволит точнее прогнозировать эффективность медицинской реабилитации, чем использование исключительно традиционных клинических факторов. Научная новизна настоящего исследования заключается в комплексной оценке военнослужащих как специфического профессионального контингента, интеграции клинических и гемодинамических факторов, определении влияния каротидного атеросклероза на реабилитационный потенциал и формировании многофакторной модели индивидуального прогнозирования функционального восстановления после ишемического инсульта.

Цель исследования: Определить клинические и гемодинамические предикторы эффективности медицинской реабилитации у военнослужащих после ишемического инсульта при атеросклеротическом поражении брахиоцефальных артерий и оценить их влияние на функциональное восстановление пациентов.

Материал и методы. Проведено проспективное клинико-наблюдательное исследование, включившее 88 военнослужащих, перенёсших ишемический инсульт на фоне атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий. Среди обследованных преобладали мужчины 81 (92,0%), женщин было 7 (8,0%); средний возраст пациентов составил 49,6±7,8 года. Диагноз ишемического инсульта устанавливался на основании клинико-неврологических данных с обязательной нейровизуализационной верификацией посредством компьютерной или магнитно-резонансной томографии головного мозга. Общие принципы диагностики,

вторичной профилактики и постинсультного ведения соответствовали современным международным рекомендациям [11, 12].

Критериями включения являлись перенесённый ишемический инсульт, наличие ультразвуковых признаков атеросклеротического поражения экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, стабильное соматическое состояние и возможность участия в комплексной программе медицинской реабилитации. Из исследования исключали пациентов с геморрагическим инсультом, выраженной декомпенсацией сердечно-сосудистых заболеваний, тяжёлой почечной или печёночной недостаточностью, активными онкологическими и системными воспалительными заболеваниями, а также состояниями, существенно ограничивающими выполнение реабилитационной программы.

Исходный неврологический и функциональный статус оценивали с использованием National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), модифицированной шкалы Рэнкина (mRS) и индекса Бартел (Barthel Index). Повторную оценку проводили после завершения курса комплексной медицинской реабилитации. Основным критерием эффективности считали клинически значимое улучшение функционального состояния, прежде всего снижение показателя mRS не менее чем на 1 балл относительно исходного уровня. Использование комплексной функциональной оценки соответствует современным принципам постинсультной реабилитации, предусматривающим оценку не только неврологического дефицита, но и степени независимости пациента в повседневной деятельности [13].

Состояние брахиоцефальных артерий исследовали методом цветового дуплексного сканирования. Оценивали локализацию атеросклеротических бляшек, их структуру и эхогенность, степень стенозирования внутренней сонной артерии, пиковую систолическую (PSV) и конечную диастолическую скорость кровотока (EDV), а также индекс резистентности (RI). Степень каротидного стеноза определяли согласно общепринятым ультразвуковым и гемодинамическим критериям с выделением стенозов <50%, 50-69% и ≥70%. Подобный подход соответствует современным рекомендациям ESVS по оценке атеросклеротического поражения сонных артерий [14].

Программа медицинской реабилитации включала индивидуализированную лечебную физкультуру, кинезитерапию, тренировку ходьбы и равновесия, дозированную аэробную нагрузку, эрготерапевтические мероприятия, коррекцию выявленных когнитивных и речевых нарушений, а также оптимизацию медикаментозной вторичной профилактики. Современные данные подтверждают эффективность раннего и структурированного мультидисциплинарного реабилитационного воздействия в отношении восстановления неврологических функций и повседневной активности после ишемического инсульта [14].

Статистическую обработку выполняли с использованием методов описательной и аналитической статистики. Количественные показатели представляли как M±SD либо Me [Q1; Q3] в зависимости от характера распределения. Для межгрупповых сравнений использовали t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна-Уитни, для категориальных данных χ^2 или точный критерий Фишера. Взаимосвязи оценивали корреляционным анализом Пирсона или Спирмена. Для определения независимых клинико-гемодинамических предикторов эффективной реабилитации применяли однофакторную и многофакторную логистическую регрессию с расчётом отношения шансов (OR), 95% доверительного интервала и уровня статистической значимости. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. В исследование включены 88 военнослужащих, перенёсших ишемический инсульт на фоне атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий. Мужчины составили 81 (92,0%), женщины 7 (8,0%); средний возраст обследованных 49,6±7,8 года. Таким образом, исследуемая когорта была представлена преимущественно мужчинами трудоспособного возраста, что принципиально важно с позиции оценки не только бытовой независимости, но и последующего восстановления профессиональной работоспособности.

По результатам комплексной медицинской реабилитации клинически значимое улучшение функционального состояния, определяемое снижением mRS не менее чем на 1 балл, зарегистрировано у 59 (67,0%) пациентов. У 29 (33,0%) обследованных выраженного улучшения функционального статуса достигнуто не было. Возможность возвращения к профессиональной/служебной деятельности была достигнута у 32 (36,4%) военнослужащих. Полученные данные демонстрируют, что достижение функциональной независимости не всегда эквивалентно восстановлению профессиональной пригодности, поскольку требования военной службы существенно превышают критерии повседневной самостоятельности (Таблица 1).

Таблица 1. Общая характеристика обследованных пациентов и основные клинические исходы

Показатель	Значение
Количество пациентов	88
Возраст, лет	49,6±7,8
Мужчины, n (%)	81 (92,0)
Женщины, n (%)	7 (8,0)
Улучшение mRS ≥1 балла, n (%)	59 (67,0)
Отсутствие значимого улучшения, n (%)	29 (33,0)
Возвращение к служебной деятельности, n (%)	32 (36,4)
Повторный ишемический инсульт в течение 12 мес., n (%)	13 (14,8)

Анализ сосудистых факторов показал сохраняющуюся значимость недостаточного контроля модифицируемых факторов риска. Целевой уровень артериального давления <130/80 мм рт.ст. был достигнут приблизительно у 58% пациентов, уровень ЛПНП-Х <1,8 ммоль/л у 42%, а HbA1c <7,0% у 48% обследованных. Таким образом, наиболее выраженный терапевтический резерв выявлялся в отношении достижения целевого уровня холестерина липопротеинов низкой плотности (Таблица 2).

Таблица 2. Достижение целевых показателей вторичной сосудистой профилактики

Показатель	Доля пациентов, %	Ориентировочное n из 88
АД <130/80 мм рт.ст.	58,0	51
ЛПНП-Х <1,8 ммоль/л	42,0	37
HbA1c <7,0%	48,0	42

При анализе ультразвуковых характеристик брахиоцефальных артерий установлено, что выраженность атеросклеротического поражения имела клиническое значение для последующего течения заболевания. Наиболее неблагоприятный профиль

отмечался у пациентов с гемодинамически значимым стенозом внутренней сонной артерии ≥70%. Для данной категории было характерно сочетание более выраженного нарушения церебральной гемодинамики и менее благоприятного функционального восстановления. Напротив, пациенты с менее выраженным стенозирующим поражением и сохранёнными компенсаторными возможностями церебрального кровотока демонстрировали более высокий реабилитационный потенциал.

Особое значение имело состояние диастолического компонента кровотока и периферического сосудистого сопротивления. У пациентов с благоприятным ответом на реабилитацию наблюдалась тенденция к сохранению более адекватной конечной диастолической скорости кровотока и менее выраженному повышению индексов сосудистого сопротивления. Это позволяет рассматривать гемодинамический профиль не только как характеристику степени сосудистого поражения, но и как потенциальный показатель сохранности перфузионного резерва мозга (Таблица 3).

Таблица 3. Основные клинико-гемодинамические характеристики, ассоциированные с эффективностью реабилитации

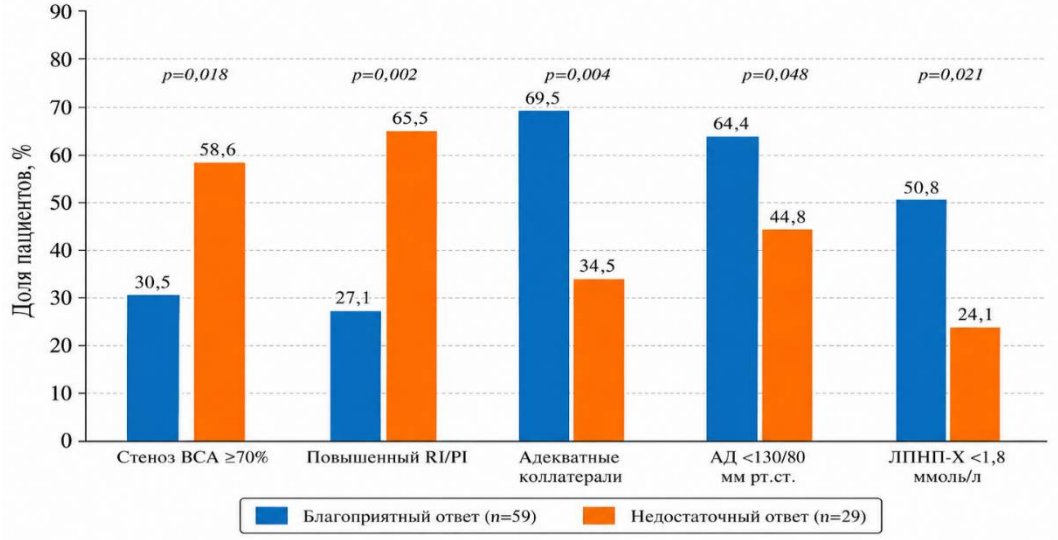
Признак	Благоприятный ответ (n=59)	Недостаточный ответ (n=29)	Направление ассоциации
Исходный неврологический дефицит (NIHSS, баллы)	6,2±2,1	10,4±3,3	Негативная (p<0,001)
Стеноз ВСА ≥70%	18 (30,5%)	17 (58,6%)	Негативная (p=0,018)
Сохранённая EDV (см/с)	18,6±4,3	12,1±3,7	Позитивная (p<0,001)
Повышенный RI/PI	16 (27,1%)	19 (65,5%)	Негативная (p=0,002)
Адекватное коллатеральное кровообращение	41 (69,5%)	10 (34,5%)	Позитивная (p=0,004)
Контроль артериального давления (АД <130/80 мм рт.ст.)	38 (64,4%)	13 (44,8%)	Позитивная (p=0,048)
Достижение целевого LDL-C <1,8 ммоль/л	30 (50,8%)	7 (24,1%)	Позитивная (p=0,021)

В течение 12-месячного периода наблюдения повторный ишемический инсульт зарегистрирован у 13 (14,8%) пациентов. Риск повторного цереброваскулярного события возрастал при выраженном каротидном атеросклерозе; наличие стеноза внутренней сонной артерии ≥70% ассоциировалось приблизительно с двукратным увеличением риска повторного инсульта (HR≈2,1). Данный результат дополнительно свидетельствует о клинической значимости состояния брахиоцефальных артерий не только в отношении вторичной профилактики, но и для общей оценки реабилитационного прогноза.

Совокупный анализ показал, что эффективность восстановления определялась не одним изолированным фактором, а сочетанием исходного неврологического дефицита, выраженности каротидного атеросклероза, состояния церебральной гемодинамики и качества контроля модифицируемых сосудистых факторов риска. Наиболее благоприятный реабилитационный профиль формировался у пациентов с меньшей исходной функциональной зависимостью, отсутствием критического стеноза внутренней сонной артерии, сохранённым диастолическим кровотоком и адекватным контролем артериального давления и липидного обмена.

Таким образом, полученные результаты подтверждают целесообразность включения ультразвуковых гемодинамических параметров в комплексную оценку реабилитационного потенциала военнослужащих после ишемического инсульта. Степень каротидного стеноза, показатели церебральной перфузии и исходная функциональная тяжесть представляются наиболее перспективными параметрами для дальнейшего многофакторного анализа независимых предикторов эффективности медицинской реабилитации.

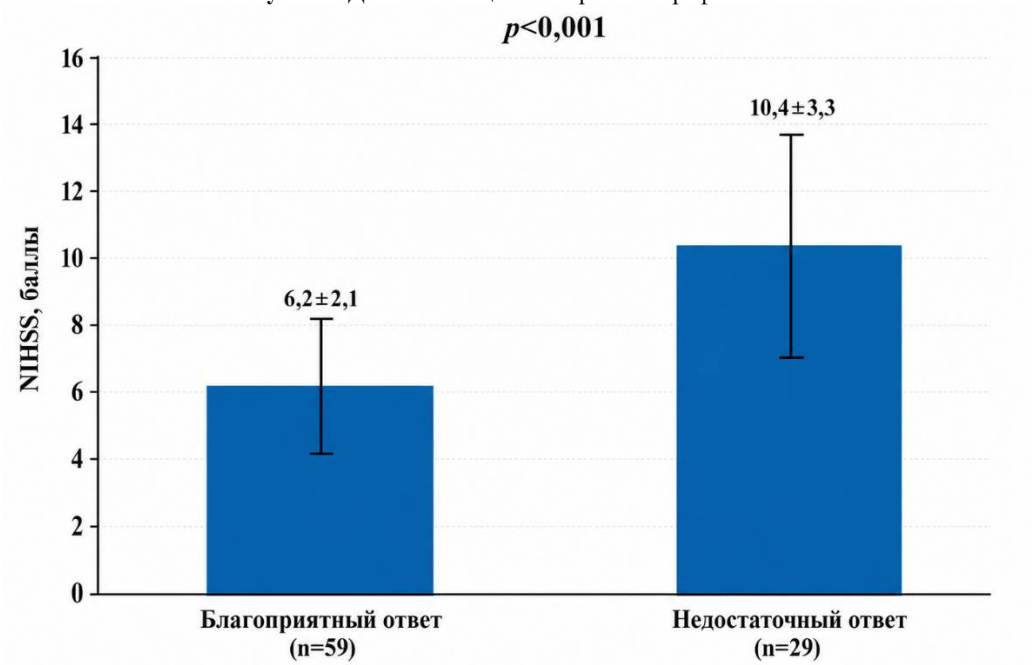
Рисунок 1. Клинико-гемодинамический профиль в зависимости от эффективности реабилитации



У пациентов с недостаточным функциональным восстановлением значительно чаще выявлялись стеноз внутренней сонной артерии ≥70% (58,6 против 30,5%; p=0,018) и повышенные индексы сосудистого сопротивления RI/PI (65,5 против 27,1%; p=0,002), тогда как адекватное коллатеральное кровообращение

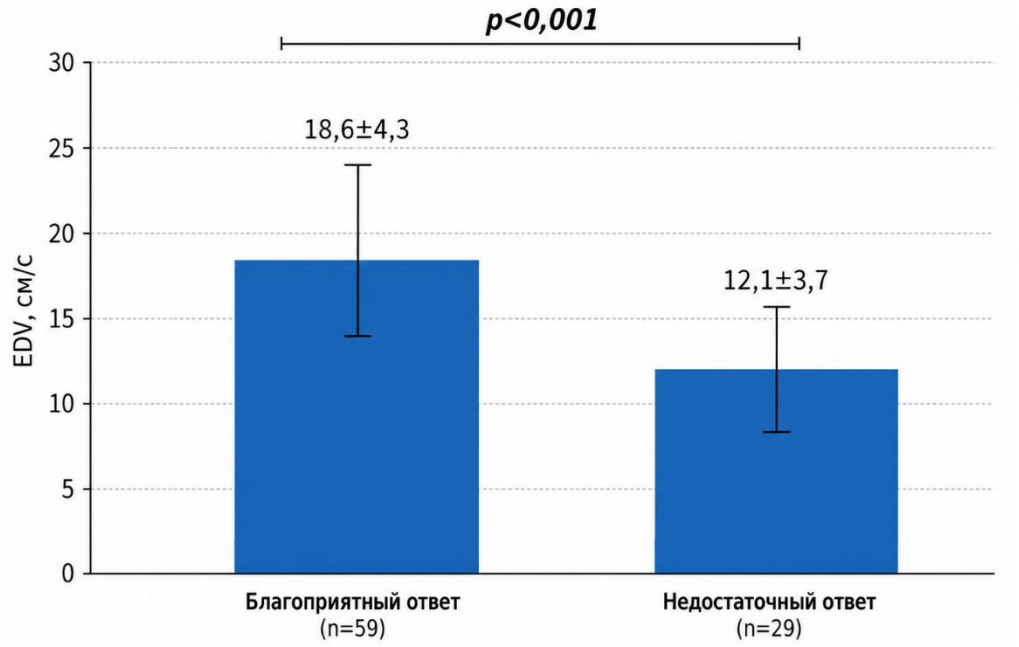
чаще регистрировалось при благоприятном исходе (69,5 против 34,5%; p=0,004).

Рисунок 2. Достижение целей вторичной профилактики



У пациентов с благоприятным функциональным ответом исходный NIHSS составлял 6,2±2,1 балла по сравнению с 10,4±3,3 балла у пациентов с недостаточным восстановлением (p<0,001), что подтверждает прогностическую значимость исходной тяжести инсульта.

Рисунок 3. Конечная диастолическая скорость кровотока и функциональное восстановление



В группе благоприятного функционального ответа EDV была достоверно выше и составляла 18,6±4,3 см/с против 12,1±3,7 см/с у пациентов с недостаточным восстановлением (p<0,001), что может свидетельствовать о значении сохранности церебрального перфузионного резерва для постинсультного восстановления.

Обсуждение. Полученные результаты демонстрируют, что эффективность медицинской реабилитации военнослужащих после ишемического инсульта при атеросклеротическом поражении брахиоцефальных артерий определяется совокупным влиянием исходной тяжести неврологического дефицита, выраженности каротидного атеросклероза и состояния церебральной гемодинамики. В настоящем исследовании клинически значимое улучшение функционального состояния отмечено у 67,0% пациентов, однако выраженная вариабельность реабилитационного ответа подтверждает необходимость ранней стратификации индивидуального реабилитационного потенциала. Современные данные также свидетельствуют, что прогноз восстановления после инсульта не может основываться на одном клиническом параметре и требует комплексного анализа неврологических, функциональных и сосудистых факторов [15].

Одним из наиболее значимых результатов настоящего исследования стала выраженная связь исходного неврологического дефицита с последующей эффективностью восстановления. У пациентов с благоприятным реабилитационным ответом исходный показатель NIHSS составлял 6,2±2,1 балла, тогда как при недостаточном восстановлении — 10,4±3,3 балла

(p<0,001). Полученные данные согласуются с современными исследованиями, в которых NIHSS рассматривается как один из наиболее устойчивых клинических предикторов функционального исхода после ишемического инсульта [16]. В частности, сочетанное использование NIHSS и индекса Бартел повышает информативность оценки прогноза и позволяет более полно характеризовать степень функциональной зависимости пациента [16].

Не менее важным представляется установленное влияние атеросклеротического поражения внутренней сонной артерии. Стеноз ВСА ≥70% выявлялся значительно чаще у пациентов с недостаточным реабилитационным ответом 58,6% против 30,5% в группе благоприятного восстановления (p=0,018). Данный результат имеет патофизиологическое обоснование, поскольку выраженный каротидный стеноз может приводить не только к повышению риска артерио-артериальной эмболизации, но и к хроническому снижению церебрального перфузионного давления и цереброваскулярного резерва. В современных исследованиях подчёркивается, что прогностическое значение каротидного атеросклероза определяется не только степенью стеноза, но также структурой и стабильностью атеросклеротической бляшки [14].

Особого внимания заслуживают показатели церебральной гемодинамики. В группе благоприятного восстановления конечная диастолическая скорость кровотока составляла 18,6±4,3 см/с, тогда как при недостаточном ответе 12,1±3,7 см/с (p<0,001). Одновременно повышенные индексы RI/PI значительно чаще регистрировались при неблагоприятном функциональном исходе. Эти результаты позволяют предположить, что сохранность диастолического кровотока и более низкое периферическое сосудистое сопротивление отражают лучший церебральный перфузионный резерв. Перспективность транскраниальной допплерографии как инструмента прогнозирования моторного и функционального восстановления после инсульта была подтверждена в исследовании 2024 года, где ультразвуковые параметры церебрального кровотока рассматривались как потенциальные предикторы реабилитационного исхода [8].

Важной дополнительной находкой являлась связь благоприятного функционального восстановления с сохранённым коллатеральным кровообращением: адекватные коллатерали выявлялись у 69,5% пациентов с благоприятным ответом против 34,5% при недостаточном восстановлении (p=0,004). Современные данные подтверждают, что хорошо развитая коллатеральная сеть способна поддерживать церебральную перфузию в условиях стенозирующего поражения магистральных артерий и ассоциируется с меньшей частотой последующих ишемических событий [11].

Полученные результаты также подчёркивают роль качественной вторичной профилактики. Достижение целевого артериального давления и уровня ЛПНП-Х <1,8 ммоль/л чаще наблюдалось среди пациентов с благоприятным функциональным ответом. Международные рекомендации рассматривают интенсивный контроль артериального давления, липидного обмена, сахарного диабета и других модифицируемых факторов как фундамент вторичной профилактики после ишемического инсульта [15]. В нашем исследовании повторный ишемический инсульт в течение 12 месяцев развился у 14,8% пациентов, а наличие стеноза ВСА ≥70% сопровождалось приблизительно двукратным увеличением риска рецидива, что дополнительно подчёркивает необходимость интеграции сосудистой стратификации в программу реабилитации.

Таким образом, результаты настоящей работы свидетельствуют, что функциональное восстановление после ишемического инсульта у военнослужащих является результатом взаимодействия неврологических и гемодинамических факторов. Комплексная оценка NIHSS, степени каротидного стеноза, EDV, RI/PI и состояния коллатерального кровообращения может иметь существенно большую прогностическую ценность, чем использование только традиционных клинических характеристик. Для военнослужащих данный подход приобретает особое значение, поскольку конечной целью лечения является не только достижение бытовой независимости, но и максимально возможное восстановление профессиональной и физической работоспособности.

Выводы. Комплексная медицинская реабилитация военнослужащих после ишемического инсульта на фоне атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий сопровождалась клинически значимым улучшением функционального состояния у 67,0% пациентов. Благоприятный реабилитационный ответ ассоциировался с меньшей исходной тяжестью неврологического дефицита, отсутствием выраженного стеноза внутренней сонной артерии, более высокой конечной диастолической скоростью кровотока и сохранённым коллатеральным кровообращением. Наличие стеноза ВСА ≥70%, повышение индексов сосудистого сопротивления RI/PI и более высокий исходный показатель NIHSS характеризовали пациентов с недостаточным функциональным восстановлением и могут рассматриваться как неблагоприятные клинико-гемодинамические маркеры реабилитационного прогноза. Достижение целевых уровней артериального давления и ЛПНП-Х чаще отмечалось у пациентов с благоприятным восстановлением, что подтверждает необходимость интеграции интенсивной вторичной сосудистой профилактики в структуру постинсультной реабилитации. Комплексная оценка клинического статуса, выраженности каротидного атеросклероза и параметров церебральной гемодинамики позволяет более обоснованно стратифицировать реабилитационный потенциал военнослужащих и персонализировать последующую лечебно-реабилитационную тактику.

Список литературы/ References /Iqtiboslar

1. Feigin V.L., et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 // Lancet Neurology. – 2024.
2. World Health Organization. Stroke: rehabilitation and recovery. – WHO, 2025.
3. Maculewicz E., et al. Endogenous risk factors of cardiovascular diseases in military professionals // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022.
4. Zawadzka M., et al. Assessing cardiovascular risk among Polish soldiers // Journal of Clinical Medicine. – 2025.
5. Pathophysiology of ischemic stroke in carotid atherosclerotic disease: contemporary concepts // 2021.
6. Contrast-enhanced ultrasound in assessment of carotid plaque vulnerability // Journal of Clinical Medicine. – 2023.
7. Akl A.Z., et al. Prognostic significance of carotid artery stenosis in anterior circulation acute ischemic stroke // The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery. – 2024.
8. Transcranial Doppler ultrasonography can predict functional recovery following ischemic stroke // PM&R. – 2024.
9. Dujović S.D., et al. Inequities in stroke recovery: predictors of post-stroke rehabilitation outcomes. – 2025.
10. Samak Z.A., Clatworthy P., Mirmehdi M. Automatic prediction of stroke treatment outcomes: latest advances and perspectives. – 2024.
11. Kleindorfer D. O., Towfighi A., Chaturvedi S., Cockroft K. M., et al. 2021 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), e364-e467.

12. Bhalla A., Clark L., Fisher R., James M. The new national clinical guideline for stroke: an opportunity to transform stroke care. Clinical medicine (London, England), 2024;24(2), 100025.
13. Stroke rehabilitation in adults. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2023 Oct 18. (NICE Clinical Guidelines, No. 236.) Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK598564.
14. Naylor R., Rantner B., Ancetti S., de Borst G. J. et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery, 2023;65(1), 7-111.
15. Paraskevas K. I., Brown M. M., Lal B. K., Myrcha P., Lyden S. P., et al. Recent advances and controversial issues in the optimal management of asymptomatic carotid stenosis. Journal of vascular surgery, 2024; 79(3), 695–703.
16. Pelz D. M., Fox A. J., Spence J. D., Lownie S. P. Carotid Stenosis and Stroke: Historical Perspectives Leading to Current Challenges. The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques, 2025; 52(1), 20–25.