

На правах рукописи

БАРХАТОВ ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ

**ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ У БОЛЬНЫХ ПОЛУШАРНЫМ
ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ (КОРКОВОЙ, КОРКОВО-ПОДКОРКОВОЙ И
ГЛУБИННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ)**

14.01.11 — Нервные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научный центр неврологии»

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,
профессор

Кадыков Альберт Серафимович

Официальные оппоненты:

Захаров Владимир Владимирович, доктор медицинских наук, профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Кипарисова Елена Сергеевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры нервных болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства».

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

Защита состоится: «___» _____ 2018 года в __: __ часов на заседании диссертационного совета Д 001.006.01 при ФГБНУ НЦН по адресу: 125367, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 80.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ НЦН по адресу: 125367, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 80 и на сайте www.neurology.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2018 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 001.006.01,
кандидат медицинских наук

Лысогорская Елена Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Значительные успехи в ранней диагностике и лечении ишемического инсульта значительно актуализировали проблему восстановительной терапии. Наибольшее уменьшение выраженности неврологической симптоматики и наиболее активное восстановление утраченных функций происходит в течение первых нескольких месяцев после инсульта [Ullberg T. et al., 2015]. Максимальное функциональное восстановление достигается, как правило, через 6-12 месяцев [Jorgensen H.S. et al. 1995]. Многочисленные исследования показали, что раннее начало реабилитационных мероприятий, в том числе уже в остром периоде инсульта, значительно улучшает функциональный исход, уменьшает частоту инвалидизации и способствует социальной реадaptации пациентов [Ottenbacher K.J. et al., 1993; Indredavik B. et al. 2000; Langhorne P. et al., 2005]. Тем не менее, большая часть пациентов нуждается в более длительном восстановительном лечении. Единообразный подход к пациентам, перенесшим инсульт, не способствует эффективному их лечению и адекватному распределению затрачиваемых средств на реабилитацию вследствие разнообразия факторов, влияющих на восстановление утраченных функций. В связи с этим прогнозирование восстановления в рамках персонифицированной медицины в последние годы приобретает все большее значение. Поиск наиболее значимых прогностических факторов восстановления после инсульта имеет определяющее значение для оптимизации оказываемой помощи пациентам. В исследованиях по изучению предикторов восстановления утраченных функций после инсульта существует большое количество неоднозначных и противоречивых выводов, требующих более углубленного изучения этой проблемы.

Выяснение и уточнение прогностических факторов восстановления после инсульта будет способствовать более точной индивидуальной оценке реабилитационного потенциала, что может привести к улучшению функционального восстановления больных и значительному уменьшению экономических затрат.

В основе восстановления нарушенных функций после инсульта и других повреждений головного мозга лежат механизмы нейропластичности, под которой подразумевается способность различных отделов центральной нервной системы к реорганизации за счет функциональных и структурных изменений мозга [Суслина З.А. и соавт., 2007; Бушенева С.Н. и соавт., 2007]. Появление новых методов диагностики открыло дополнительные возможности для изучения механизмов нейропластичности при нарушении двигательных функций после инсульта. Однако недостаточное понимание механизмов нейропластичности не позволяет точно спрогнозировать возможности восстановления в каждом конкретном случае. В настоящее время

остается не до конца изученным влияние локализации и латерализации очаговых изменений головного мозга и других факторов при ишемическом инсульте на темпы и степень восстановления двигательных функций.

Для более точного определения реабилитационного потенциала в отношении восстановления двигательных функций и выработки персонифицированной тактики реабилитации больных после ишемического инсульта (ИИ) необходимо понимание особенностей течения восстановительного периода у больных с различной локализацией очагового поражения головного мозга, а также выяснение других индивидуальных факторов, влияющих на восстановление двигательных функций и установление степени их значимости. Уточнение прогностических факторов восстановления нарушенных в результате инсульта функций позволит оптимизировать реабилитационный процесс путем улучшения критериев отбора больных, отсутствие которых приводит к значительным экономическим потерям.

Цель исследования

Изучение факторов, влияющих на восстановление двигательных функций после ишемического инсульта корковой, корково-подкорковой и глубинной локализации.

Задачи

- 1) Оценить влияние локализации, латерализации и размеров полушарного инфаркта мозга на динамику выраженности двигательных нарушений в восстановительном периоде ишемического инсульта.
- 2) Сравнить восстановление двигательных функций (степень и исход восстановления движений, навыков ходьбы и самообслуживания) при корковой, корково-подкорковой и глубинной локализации полушарного инфаркта мозга.
- 3) Оценить влияние на восстановление двигательных функций возраста, наличия речевых, когнитивных и чувствительных нарушений, спастичности, наличия сопутствующей соматической патологии и дисциркуляторной энцефалопатии.
- 4) Уточнить значение патогенетических подтипов ишемического инсульта в восстановлении двигательных функций.
- 5) Оценить значение состояния кортикоспинальных трактов в восстановлении двигательных функций.

Научная новизна

- Изучено и уточнено значение таких факторов, как: латерализация ИИ, объем инфаркта, наличие сопутствующих нарушений высших функций (речевых, когнитивных), спастичности, чувствительных нарушений, соматической патологии, сопутствующей дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) в отношении восстановления движений и

функционального восстановления больных через год после впервые возникшего полушарного ишемического инсульта.

- В результате использования усовершенствованных методов нейровизуализации уточнены особенности восстановления нарушенных двигательных функций в восстановительном периоде ИИ при разной локализации инфаркта мозга.
- На основании подробного клинического обследования с использованием диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии (ДТ-МРТ) и транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) впервые определены наиболее значимые клинические и нейровизуализационные предикторы восстановления двигательных функций в восстановительном периоде ИИ.
- С помощью ДТ-МРТ и диагностической ТМС изучено значение сохранности кортикоспинального тракта (КСТ) для восстановления двигательных функций в восстановительном периоде ИИ.

Теоретическая значимость

Результаты исследования расширяют понимание механизмов нейропластичности, способствуют улучшению прогнозирования восстановления двигательных функций после ишемического инсульта. Выявление прогностических факторов восстановления двигательных функций способствует совершенствованию индивидуализации подхода к реабилитации каждого больного, перенесшего инсульт. Полученные результаты позволят улучшить оценку реабилитационного потенциала у пациентов, перенесших инсульт.

Практическая значимость

На основе выявленных прогностических факторов восстановления возможно усовершенствование программы реабилитации больных с постинсультными двигательными расстройствами. Результаты исследования дают ключ к более точному прогнозированию степени и исхода восстановления двигательных функций у больных с полушарным ишемическим инсультом в повседневной клинической практике, что позволит оптимизировать комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий и сформировать более эффективные реабилитационные программы. Использование выявленных прогностических факторов восстановления двигательных функций позволит усовершенствовать персонализированный прогноз восстановления, уточнить перспективы стационарной (в том числе и повторной) и амбулаторной реабилитации, что с учетом высокой стоимости адекватной полноценной реабилитации имеет важное социально-экономическое значение.

Методология и методы исследования

104 пациентам проводилось общеклиническое и неврологическое обследование с подробным исследованием двигательных, когнитивных и речевых функций. Локализация и

объем инфаркта оценивались с помощью магнитно-резонансной томографии головного мозга в режиме T2-взвешенного изображения (T2-ВИ) с толщиной среза 5 мм на магнитно-резонансном томографе “Siemens Magnetom Symphony” с напряжением магнитного поля 1,5 Тесла. Объем инфаркта рассчитывался вручную по аксиальным срезам с использованием программы “MultiVox Dicom Viewer” (версия 5.5.4647). Для уточнения структурно-функционального состояния кортикоспинальных трактов части больных (26 человек) с глубокой локализацией инфаркта проводилась МРТ головного мозга в режиме трактографии и 19 из них проводилась транскраниальная магнитная стимуляция. В режиме ДТ-МРТ в аксиальном срезе определялись симметричные области ЗБВК, по которым рассчитывалось значение фракционной анизотропии (ФА) с обеих сторон. Для статистической оценки достоверности влияния изучаемых прогностических факторов восстановления двигательных функций использовался точный метод Фишера с использованием программы “IBM SPSS Statistics 23.0”.

Критерии включения:

- первый ишемический инсульт полушарной локализации
- наличие в клинической картине гемипареза или монопареза
- давность инсульта от 21 дня до 1 года (восстановительный период)
- возраст больных от 20 до 75 лет

Критерии исключения:

- соматическая отягощенность и психические нарушения, препятствующие проведению обследования или реабилитационных мероприятий
- отказ пациента от исследования
- наличие противопоказаний к проведению МРТ (наличие кардиостимулятора, имплантов внутреннего и среднего уха, металлических (намагничиваемых) клипсов и стентов, металлических инородных тел, имплантов и постоперационных конструкций, беременности, клаустрофобии)

Основные положения, выносимые на защиту

1. Восстановление двигательных функций после ишемического инсульта зависит от большого количества факторов, выявление которых позволяет прогнозировать восстановительный процесс.

2. Наиболее значимыми факторами, влияющими на восстановление двигательных функций после ишемического инсульта, являются: степень двигательных и функциональных нарушений к концу острого периода инсульта, вовлечение в зону инфаркта ЗБВК и локализация инфаркта.

3. Для выявления прогностических факторов восстановления двигательных функций у больных с ишемическим инсультом наиболее оптимальным является проведение подробного неврологического обследования и углубленный анализ результатов МРТ головного мозга.

4. Состояние ипсилатерального по отношению к инфаркту полушария кортикоспинального тракта, оцененное с помощью значения фракционной анизотропии на уровне ЗБВК, является предиктором исхода двигательных нарушений через год после инсульта и степенью восстановления двигательных функций в восстановительном периоде ишемического инсульта.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Диссертация апробирована и рекомендована к защите на заседании сотрудников отделения анестезиологии и реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии, первого, второго, третьего, пятого, шестого неврологических, нейрохирургического отделений, отделения лучевой диагностики, научно-координационного отдела, отделения нейрореабилитации и физиотерапии лаборатории клинической нейрофизиологии, ДНК-лаборатории, лаборатории эпидемиологии и профилактики заболеваний нервной системы, лаборатории патологической анатомии, лаборатории гемореологии, гемостаза и фармакокинетики (с клинической лабораторной диагностикой) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный центр неврологии» Протокол №8 от 27.12.2017 г.

Достоверность полученных результатов определяется постановкой цели и задач, количеством наблюдений, методологией, критериями включения в исследование, применением адекватного метода статистического анализа, соответствующего поставленным задачам.

Материалы диссертации были представлены и обсуждены на VII международном конгрессе "Нейрореабилитация - 2015" (Москва, 2015), на VIII международном конгрессе "Нейрореабилитация - 2016" (Москва, 2016), в материалах Второй Всероссийской конференции с международным участием: "Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность и нейродегенерация" (Москва, 2016).

Внедрение результатов работы

Полученные результаты внедрены в практику работы неврологических отделений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный центр неврологии», занимающихся цереброваскулярными заболеваниями.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе 3 работы в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Личный вклад автора

Автору принадлежит определяющая роль в разработке протокола, постановки цели и задач, обосновании основных положений, выводов и практических рекомендаций. Самостоятельно проведено общеклиническое и неврологическое обследование пациентов с оценкой подробного неврологического статуса в конце и острого и в конце восстановительного периода полушарного ишемического инсульта. Проведена оценка магнитно-резонансных томограмм, включая локализацию и объем инфаркта, а также оценку показателя фракционной анизотропии на уровне ЗБК при ДТ-МРТ. Самостоятельно выполнена статистическая обработка полученных результатов, что позволило выявить факторы, влияющие на прогноз восстановления двигательных функций после ишемического инсульта полушарной локализации.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 111 страницах и включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы, методология и методы исследования, результаты исследования, обсуждение результатов, выводы, практические рекомендации, список литературы (24 отечественных и 197 иностранных источников). Работа иллюстрирована 13 таблицами и 45 рисунками.

МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ НЦН (протокол №1/15 от 21.01.2015 г.). Все пациенты перед выполнением исследования прошли процедуру подписания информированного согласия.

В исследование включено 104 пациента (67 мужчин и 37 женщин) в возрасте от 27 до 74 лет (средний возраст 58 лет) в восстановительном периоде впервые возникшего ишемического инсульта полушарной локализации, находившиеся на лечении в 3-м неврологическом отделении ФГБНУ НЦН с 2012 по 2016 гг. Всем пациентам проводилось общеклиническое и неврологическое обследование с подробным исследованием двигательных, когнитивных и речевых функций. Подробный неврологический статус оценивался по окончании острого периода (через 3 недели от развития) инсульта и в конце позднего восстановительного периода (в конце первого года) инсульта. Для определения патогенетического подтипа ишемического инсульта у всех пациентов оценивалось состояние магистральных артерий головы с помощью дуплексного сканирования, исследовались гемореологические показатели крови, при необходимости уточнялось состояние сердца с помощью эхокардиографии, состояние интракраниальных сосудов с помощью транскраниальной доплерографии, части больных проводилось холтеровское мониторирование ЭКГ, СМАД. В исследование не входили пациенты с неустановленным патогенетическим подтипом.

Локализация и объем инфаркта оценивались с помощью магнитно-резонансной томографии головного мозга в режиме T2-взвешенного изображения (T2-ВИ) с толщиной среза 5 мм на магнитно-резонансном томографе “Siemens Magnetom Symphony” с напряжением магнитного поля 1,5 Тесла. Объем инфаркта рассчитывался вручную по аксиальным срезам с использованием программы “MultiVox Dicom Viewer” (версия 5.5.4647). Для уточнения структурно-функционального состояния кортикоспинальных трактов части больных (26 человек) с глубинной локализацией инфаркта проводилась МРТ головного мозга в режиме трактографии и 19 из них проводилась транскраниальная магнитная стимуляция. В режиме ДТ-МРТ в аксиальном срезе определялись симметричные области ЗБВК, по которым рассчитывалось значение фракционной анизотропии (ФА) с обеих сторон.

Методы и шкалы, используемые в работе для оценки нарушения двигательных и других функций

Шкала NIHSS использовалась для оценки функционального состояния пациентов по окончании острого (через 3 недели) и восстановительного (через год) периодов после инсульта. Для оценки степени нарушения двигательных функций все пациенты при поступлении оценивались по шкале оценки степени пареза НИИ неврологии РАМН (1982) – каждому пациенту суммировался балл степени пареза руки и балл степени пареза ноги (0 баллов –

отсутствие парезов, 10 баллов – гемиплегия), по шкале Оргогозо (1989) и по шкале функциональной мобильности при ходьбе Perry и соавт. (1995). По этим шкалам пациенты также оценивались через 3 недели и через год после инсульта.

Для упрощения интерпретации полученных результатов выделено 5 вариантов степени восстановления двигательных функций после инсульта: 1) полная, 2) значительная, 3) умеренная, 4) незначительная, 5) отсутствие восстановления. Для оценки степени мышечной спастичности паретичных конечностей использовалась шкала спастичности Ашворта. Для определения степени инвалидизации и функциональной независимости использовалась модифицированная шкала Рэнкина (МШР). Для детальной оценки когнитивных нарушений использовалась Монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA). По сравнению с краткой шкалой исследования психического статуса (MMSE) она лучше выявляет умеренные когнитивные нарушения и включает тесты для оценки регуляторных функций, что особенно важно для раннего выявления когнитивной дисфункции при сосудистой патологии головного мозга и других заболеваниях, первично нарушающих функционирование лобных долей. С целью подробного исследования памяти и речи использовалась методика А.Р. Лурия.

Для статистической обработки результатов “полная” и “значительная” степень восстановления были объединены в категорию значимого восстановления – 37 пациентов, остальные 67 пациентов объединены в категорию незначимого восстановления. Также произведено подразделение на группы пациентов с наличием и отсутствием факта восстановления. По исходу двигательных нарушений через год после инсульта пациенты подразделены на группы: 1) с благоприятным исходом – при наличии легких и умеренных двигательных нарушений или при отсутствии двигательных нарушений и 2) с неблагоприятным исходом – при сохраняющихся выраженных или грубых двигательных нарушениях. Для статистической оценки достоверности влияния изучаемых прогностических факторов восстановления двигательных функций использовался точный метод Фишера с использованием программы “IBM SPSS Statistics 23.0”.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследование включено 104 пациента: 67 (64%) мужчин и 37 (36%) женщин (рис.1). Средний возраст всех пациентов 58 ± 11 лет. Средний возраст мужчин 59,5 лет, женщин – 55 лет (рис.2). По возрасту пациенты подразделены на 3 группы: молодой возраст – 13 (12,5%) пациентов моложе 45 лет ($37 \pm 5,5$), средний возраст – 39 (37,5%) пациентов в возрасте от 45 до 59 лет ($53 \pm 4,9$), пожилой возраст – 52 (50%) пациента в возрасте от 60 до 74 лет ($67 \pm 4,8$).

Таблица 1. Распределение больных по возрасту

Возраст	молодой	средний	пожилой
Диапазон	27-44 года	45-59 лет	60-74 года
Количество больных	13	39	52
% соотношение больных	12,5%	37,5%	50%
Средний возраст по группам	$37 \pm 5,5$ лет	$53 \pm 4,9$ лет	$67 \pm 4,8$ лет

По патогенетическому подтипу ишемического инсульта пациенты распределены следующим образом: 39 (37%) пациентов с атеротромботическим подтипом, 37 (36%) - с кардиоэмболическим, 19 (18%) - с лакунарным, 3 (3%) пациента с гемодинамическим подтипом, 2 (2%) пациента - с гемореологической микроокклюзией, у 3 (3%) пациентов диагностирована артериальная диссекция и у одной (1%) пациентки - церебральный васкулит (рис. 1).

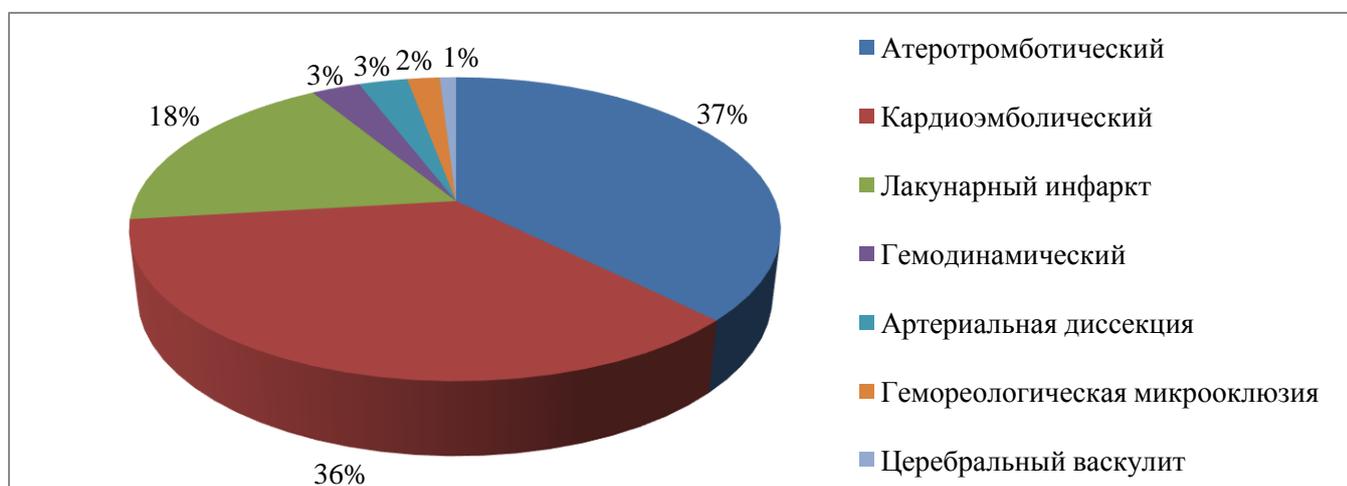


Рис. 1. Распределение пациентов по патогенетическому подтипу ишемического инсульта

Степень выраженности гемипареза у пациентов через 3 недели после инсульта по шкале НИИ неврологии РАМН (сумма баллов по степени пареза руки и ноги) колебалась от 2 до 10, среднее значение – $6,53 \pm 2,7$. В конце восстановительного периода инсульта (через год) сумма баллов по шкале НИИ неврологии РАМН колебалась от 0 до 8, среднее значение – $3,82 \pm 2,3$. По степени выраженности двигательных нарушений по шкале Оргозоу у пациентов через 3 недели

после инсульта диапазон значений составил от 0 до 40, среднее значение – $11 \pm 12,45$. Через год после инсульта диапазон значений по этой же шкале составил от 0 до 50, среднее значение $24,71 \pm 14,36$. По степени нарушения ходьбы по шкале мобильности при ходьбе Perry et al. (1995) через 3 недели после инсульта значения колебались от 0 до 5, среднее – $1,48 \pm 1,38$. Через год после инсульта диапазон значений остался таким же - от 0 до 5, среднее значение $3,05 \pm 1,32$. По степени нарушения самообслуживания по МШР через 3 недели после инсульта значения колебались от 1 до 5, средний показатель – $3,85 \pm 1,12$. Через год после инсульта диапазон значений остался таким же - от 0 до 5, средний показатель – $2 \pm 1,25$. По степени выраженности функциональных нарушений по шкале NIHSS через 3 недели после инсульта значения колебались от 2 до 20, среднее – $10,09 \pm 3,99$. Через год после инсульта диапазон значений по этой же шкале составил от 0 до 17, среднее значение $6,32 \pm 3,36$. В зависимости от степени тяжести инсульта через 3 недели от его развития пациенты подразделены на 3 группы по шкале NIHSS:

1. 22 пациента с инсультом легкой степени – 1- 6 баллов
2. 61 пациент с инсультом средней тяжести – 7-13 баллов
3. 21 пациент с тяжелым инсультом – 14 и более баллов

У 70 (67%) пациентов выявлено повышение мышечного тонуса по спастическому типу разной степени выраженности через 3 недели после инсульта. У 34 (33%) пациентов не выявлено повышения мышечного тонуса по спастическому типу. По степени выраженности спастичности по шкале Ашворт (сумма баллов значений степени спастичности руки и ноги) через 3 недели после инсульта значения колебались от 0 до 6, среднее значение – $1,92 \pm 1,74$. Нарушение глубокой чувствительности в паретичных конечностях выявлено у 60 (58%) пациентов. Не выявлено нарушения глубокой чувствительности у 28 (27%) пациентов. 16 (15%) пациентам не удалось достоверно верифицировать наличие или отсутствие чувствительных нарушений вследствие наличия у них выраженной сенсо-моторной афазии. При оценке речевых нарушений через 3 недели после инсульта пациенты были распределены в зависимости от степени выраженности афазии: у 16 (16%) пациентов отмечалась выраженная или грубая сенсо-моторная афазия, у 19 (18%) пациентов – легкая или умеренная моторная афазия изолированно или в сочетании с легким сенсорным компонентом и у 69 (66%) пациентов не выявлено речевых нарушений.

При оценке когнитивных нарушений больные подразделены на следующие группы:

1. с отсутствием когнитивных нарушений – 22 (21%) пациента, средний балл по MoCa – $28,41 \pm 0,67$;
2. с легкими и умеренными когнитивными нарушениями – 53 (51%) пациента, средний балл по MoCa – $22,21 \pm 2,19$;

3. с выраженными когнитивными нарушениями – 13 больных, средний балл по MoCa – $15,54 \pm 0,66$;

4. у 16 (15%) пациентов не представлялось возможным исследовать когнитивные функции вследствие выраженных речевых нарушений.

В исследование не включались пациенты с выраженной деменцией.

В зависимости от наличия и степени выраженности сопутствующей хронической сердечной недостаточности (ХСН) пациенты подразделены также на 3 группы:

1. с отсутствием ХСН – 50 (48%) пациентов
2. с легкой и умеренной степенью ХСН (I и IIА ст.) – 43 (41%) пациента
3. с выраженной ХСН (IIБ ст.) – 11 (11%) пациентов

У 13 (13%) пациентов зафиксирована пароксизмальная или постоянная форма мерцательной аритмии. Сахарный диабет определялся у 14 пациентов (13 пациентов – с сахарным диабетом 2 типа и 1 пациент с сахарным диабетом 1 типа).

В зависимости от степени восстановления двигательных функций пациенты подразделялись следующим образом:

1. Со значительным и полным восстановлением двигательных функций – 37 (35,5%) больных
2. С умеренным восстановлением двигательных функций – 37 (35,5%) больных
3. С незначительным восстановлением или отсутствием восстановления двигательных функций – 30 (29%) больных

У 57 (55%) пациентов ишемический очаг локализовался в левом полушарии головного мозга, у 47 (45%) – в правом.

По локализации полушарного инфаркта головного мозга пациенты подразделены на 3 группы:

1. С глубинной локализацией очага – 57 (55%) пациентов
2. С корково-подкорковой локализацией очага – 28 (27%) пациентов
3. С преимущественно корковой локализацией очага – 19 (18%) пациентов

В зависимости от объема инфаркта головного мозга пациенты подразделены на 4 группы:

1. Обширный объем инфаркта характеризовался как инфаркт, занимающий более половины системы внутренней сонной артерии (ВСА),
2. Большой объем инфаркта занимал больше половины бассейна средней мозговой артерии (СМА),
3. Средний объем инфаркта занимал менее половины бассейна СМА,
4. Малый объем инфаркта занимал менее 5 см^3 .

Оценка клинических факторов

Пациенты с инсультом в молодом возрасте показали достоверно лучшую ($p = 0,04$) степень восстановления двигательных функций по сравнению с пациентами среднего возраста. Выраженность двигательных нарушений через год после инсульта у пациентов молодого возраста была меньше.

При оценке прогностической значимости патогенетического подтипа ишемического инсульта выявлена статистически достоверная ($p = 0,004$) значимость неблагоприятного восстановления двигательных функций у больных с атеротромботическим подтипом по сравнению с кардиоэмболическим. Полученная разница в степени восстановления между пациентами с атеротромботическим и кардиоэмболическим инсультом может быть связана с преобладанием вовлечения ЗБК и глубокой локализацией инфаркта у пациентов с атеротромботическим инсультом, а также меньшим количеством пациентов с преимущественно корковыми инфарктами.

Не выявлено значимого влияния на степень восстановления двигательных функций легких и умеренных когнитивных нарушений, нарушения глубокой чувствительности, наличия фибрилляции предсердий (ФП), ХСН и сахарного диабета.

При оценке значимости речевых нарушений среди “левополушарных” больных выявлено, что значимое восстановление двигательных функций у пациентов без афазии наблюдалось чаще, но статистически не достоверно ($p = 0,066$).

При оценке влияния афазии на выраженность двигательных нарушений через год после инсульта у “левополушарных” пациентов выявлено статистически значимое отрицательное влияние наличия афазии на выраженность двигательных нарушений по сумме баллов степени пареза руки и ноги шкалы НИИ неврологии РАМН ($p = 0,014$).

Более низкая степень восстановления у пациентов с афазией может быть связана с худшим пониманием инструкций во время проведения реабилитационных мероприятий, в частности – с недостаточным пониманием инструкций при занятиях лечебной физкультурой с инструктором.

При отсутствии или незначительном восстановлении двигательных функций балл по шкале Ашворт через 3 недели после инсульта был выше, чем у пациентов с более высокими темпами восстановления (Рис. 2).



Рис. 2. Средний балл по шкале Ашворт у больных с разной степенью восстановления двигательных функций

Вероятность восстановления двигательных функций была достоверно выше у пациентов с низким баллом (0-1) по шкале Ашворт (рука+нога) ($p = 0,002$).

Таким образом, определены достоверные благоприятные прогностические клинические факторы восстановления двигательных функций. К ним относятся: молодой возраст, отсутствие спастичности паретичных конечностей, отсутствие афазии у пациентов с локализацией инфаркта в левом полушарии головного мозга. Соответственно, достоверными неблагоприятными факторами восстановления двигательных функций являются: наличие спастичности в паретичных конечностях, наличие афазии у пациентов с локализацией инфаркта в левом полушарии головного мозга. Не выявлено достоверного влияния наличия когнитивных нарушений на восстановление двигательных функций. Это может быть обусловлено тем обстоятельством, что в исследование не включались пациенты с выраженной деменцией. Тем не менее, можно отметить, что степень нарушения двигательных навыков через год после инсульта была более значительной у пациентов с выраженными когнитивными нарушениями, а наименьшая степень нарушений двигательных навыков была отмечена у пациентов без когнитивных нарушений, что согласуется с литературными данными [Heruti R.J., 1999; Fischer U. et al., 2006]. В целом, результаты исследования свидетельствуют об отсутствии значимого влияния легких и умеренных когнитивных нарушений на восстановление двигательных функций и двигательных навыков в восстановительном периоде ишемического инсульта.

Не выявлено достоверной взаимосвязи между наличием коморбидной сердечно-сосудистой патологии и сахарного диабета на восстановление двигательных функций. По-видимому, это связано с тем, что в наблюдаемой нами группе больных не было пациентов с тяжелой соматической патологией, препятствующей проведению активной восстановительной терапии.

Фактор спастичности достоверно влиял на степень восстановления двигательных функций. Возникновение выраженной спастичности паретичных конечностей приводило к

ограничению активных движений и препятствовало проведению активного восстановительного лечения. Отсутствие нарушений глубокой чувствительности также имело тенденцию благоприятного влияния на процесс восстановления, но статистической достоверности влияния этого фактора не выявлено, возможно, из-за недостаточного количества пациентов в исследовании.

Фактор латерализации и локализации инфаркта мозга

При изучении фактора латерализации инфаркта головного мозга выявлено достоверное ($p = 0,024$) благоприятное прогностическое влияние на восстановление двигательных функций левополушарной локализации ишемического очага по сравнению с правополушарной локализацией. Объяснение этого феномена может лежать в наличии аспонтанности и апатии, которые значительно чаще наблюдаются при локализации очага в правом полушарии большого мозга. Снижение мотивации у данной группы пациентов не способствует их восстановлению после сосудистой церебральной катастрофы, что требует дополнительной нейропсихологической помощи для достижения лучших результатов восстановления двигательных функций и навыков. Более высокая степень нейропластичности у пациентов с левополушарным инсультом может достигаться преимущественно за счет большей сохранности афферентного обеспечения в отличие от пациентов с правополушарным инсультом, что приводит к более мягкому клиническому течению и лучшему восстановлению нарушенных функций.

При анализе локализации инфаркта на степень восстановления двигательных функций получена достоверная взаимосвязь между корковой локализацией инфаркта и значительной степенью восстановления двигательных функций ($p < 0,001$). При этом наихудшие темпы восстановления наблюдались у пациентов с глубинной локализацией инфаркта ($p = 0,04$). При оценке значимости поражения ЗБВК отмечено выраженное отрицательное влияние вовлечения ЗБВК в зону инфаркта на степень восстановления двигательных функций ($p < 0,001$).

В целях уточнения значимости влияния локализации инфаркта головного мозга на восстановление двигательных функций без учета вовлечения в зону инфаркта ЗБВК произведено сравнение пациентов с глубинными инфарктами без вовлечения ЗБВК с пациентами с преимущественно корковыми инфарктами: получена статистически достоверная благоприятная роль восстановления двигательных функций у пациентов с преимущественно корковой локализацией инфаркта ($p = 0,024$). Не выявлено достоверного влияния дисциркуляторной энцефалопатии на восстановление двигательных функций ($p > 0,05$).

Таким образом, получена статистически достоверная благоприятная роль восстановления двигательных функций у пациентов с преимущественно корковой локализацией инфаркта по сравнению с больными с корково-подкорковой и глубинной локализацией инфаркта, даже при условии исключения вовлечения ЗБВК в зону инфаркта. При этом пациенты с глубинной

локализацией инфаркта показали достоверно худшую степень восстановления двигательных функций вне зависимости от вовлечения ЗБВК. Глубинная локализация полушарного инфаркта и вовлечение ЗБВК определены как достоверные независимые неблагоприятные прогностические факторы восстановления двигательных функций после полушарного ишемического инсульта.

Неблагоприятное влияние глубинной локализации инфаркта на восстановление двигательных функций может быть обусловлено более частым вовлечением в зону инфаркта у этой группы пациентов не только пирамидного тракта, но и экстрапирамидных проводящих путей, как было показано в некоторых исследованиях с использованием трактографии [Lindenberg R. et al., 2012; Jang S.H. et al., 2013].

Объем инфаркта мозга

При анализе прогностического влияния объема инфаркта головного мозга выявлена достоверная взаимосвязь между объемом инфаркта головного мозга и степенью выраженности гемипареза через год после инсульта ($p < 0,001$).

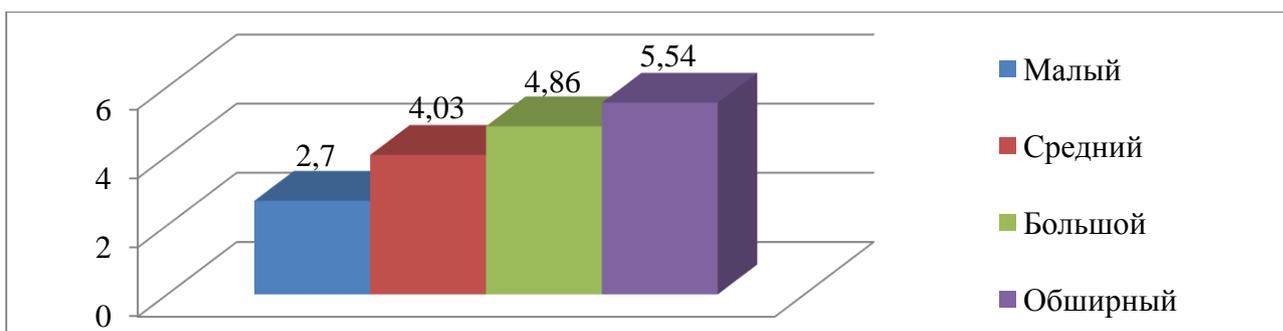


Рис. 3. Влияние объема инфаркта головного мозга на выраженность двигательного дефицита через год после инсульта по шкале НИИ неврологии РАМН (сумма баллов степени пареза руки и ноги)

Наименьшая тяжесть функциональных нарушений по шкалам Perry, NIHSS и МШР была у пациентов с малым объемом инфаркта, наибольшая – с обширным и большим объемом инфаркта.

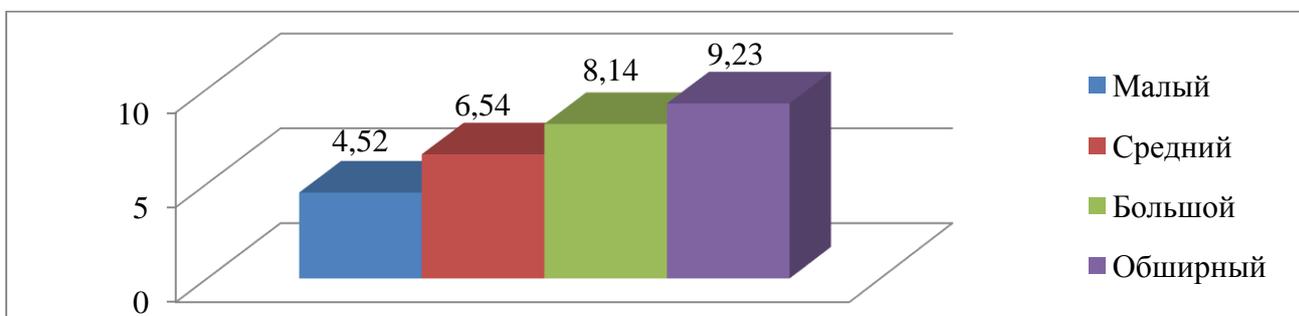


Рис. 4. Влияние объема инфаркта головного мозга на степень функциональных нарушений по шкале NIHSS через год после инсульта

Таким образом, получено достоверное влияние фактора объема инфаркта головного мозга на исход двигательных нарушений через год после инсульта. Увеличение объема инфаркта напрямую коррелировало с выраженностью двигательных нарушений к концу восстановительного периода. Тяжесть функциональных нарушений (ходьбы, самообслуживания) также была более выраженной при большом и обширном объеме инфаркта. Степень нарушения самообслуживания и функция ходьбы через год после инсульта в меньшей степени зависели от объема инфаркта, чем от выраженности двигательных нарушений (степень пареза). Еще менее значимо объем инфаркта влиял на степень восстановления двигательных функций – пациенты с меньшим объемом инфаркта показали лучшую степень восстановления двигательных функций (но статистически недостоверно). Это свидетельствует о том, что объем инфаркта в большей степени влияет на выраженность двигательного дефицита, чем на возможности к восстановлению двигательных функций. Таким образом, подтверждена определяющая прогностическая значимость фактора локализации инфаркта, а именно поражение белого вещества больших полушарий с вовлечением КСТ и других проводящих путей для восстановления двигательных функций в отличие от фактора объема инфаркта.

Состояние кортикоспинального тракта

Для оценки состояния кортикоспинальных трактов и изучения значимости их сохранности для восстановления двигательных функций 26 пациентам с глубокой локализацией инфаркта проводилась ДТ-МРТ с определением фракционной анизотропии (ФА) в области компактного расположения кортикоспинальных трактов (КСТ) на уровне ЗБК в период 6-12 месяцев после инсульта. По направленности диффузионных движений молекул воды, определяемой по показателю ФА, можно судить о структурной целостности проводящих путей. Значение ФА КСТ ипсилатерального полушария у больных с легким двигательным дефицитом или отсутствием двигательных нарушений через год после инсульта (среднее значение $0,624 \pm 0,058$) было значительно выше, чем у пациентов с выраженным и грубым гемипарезом (среднее значение $0,410 \pm 0,081$).

Показатели ФА контралатерального инфаркту КСТ у пациентов с различным исходом двигательных нарушений через год после инсульта различались незначимо. В связи с этим для статистической оценки была выбрана ФА КСТ ипсилатерального полушария.

По показателю ФА пациенты условно были разделены на 2 группы:

1. Со значением ФА ипсилатерального КСТ выше 0,5 (14 пациентов) и
2. Со значением ФА ипсилатерального КСТ ниже 0,5 (12 пациентов).

Степень восстановления двигательных функций была значительно выше у пациентов со значением ФА ипсилатерального КСТ выше 0,5 по сравнению с пациентами с показателем ФА ипсилатерального КСТ ниже 0,5. Статистической достоверности не выявлено, вероятнее всего,

вследствие небольшого количества исследуемых больных. При этом выраженность двигательных нарушений через год после инсульта была достоверно меньше у пациентов с показателем ФА ипсилатерального КСТ выше 0,5 по сравнению с пациентами с показателем ФА ипсилатерального КСТ ниже 0,5. ($p < 0,001$).

Выраженность функциональных нарушений по шкалам NIHSS, МШР, Perry через год после инсульта также была достоверно ниже ($p < 0,05$) у пациентов с показателем ФА ипсилатерального КСТ выше 0,5 (рис.5).

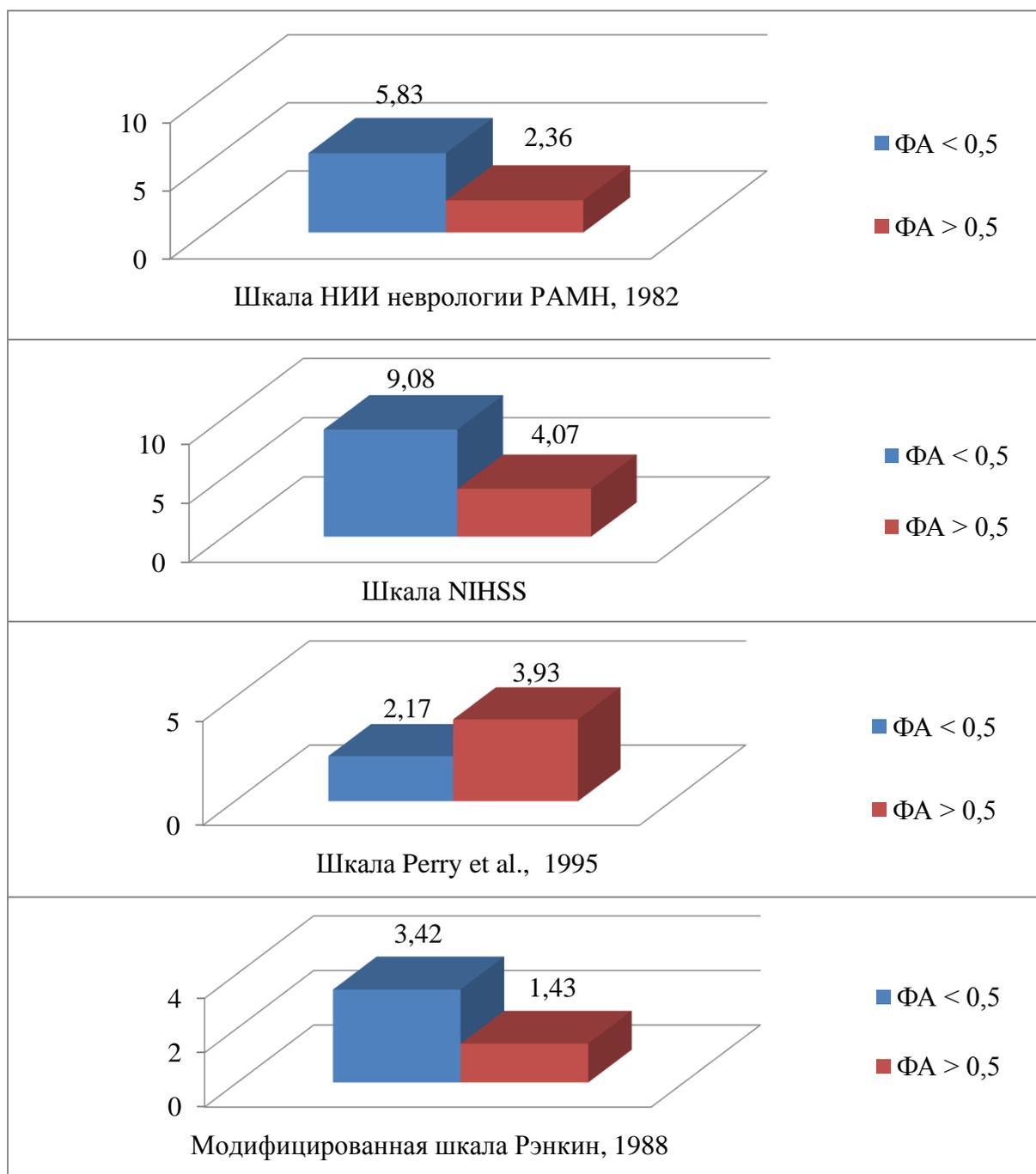


Рис. 5. Исход двигательных и функциональных нарушений по разным шкалам через год после инсульта в зависимости от значения ФА ипсилатерального КСТ

У 19 из 26 пациентов с глубокой локализацией инфаркта, которым выполнялась ДТ-МРТ, для оценки функционального состояния кортикоспинальных трактов проведена диагностическая транскраниальная магнитная стимуляция с вычислением следующих параметров:

1. Порог возникновения коркового вызванного моторного ответа
2. Латентность коркового ответа
3. Время центрального моторного проведения
4. Амплитуда коркового ответа

У 10 из 19 исследуемых пациентов к концу восстановительного периода инсульта наблюдался выраженный или умеренный гемипарез (4-8 баллов суммы степени пареза руки и ноги по шкале НИИ неврологии РАМН), у 9 – гемипарез легкой степени или отсутствие двигательных нарушений (0-3 балла суммы степени пареза руки и ноги по шкале НИИ неврологии РАМН). При стимуляции кортикоспинального тракта контрлатерального полушария в исследуемых группах значимой разницы полученных показателей не выявлено.

Значения порога возникновения коркового вызванного моторного ответа ипсилатерального КСТ в группе пациентов с более благоприятным исходом инсульта варьировали от 45% до 65%, в группе пациентов с менее благоприятным исходом – от 50 до 100%. Следует отметить, что у 6-х пациентов с менее благоприятным исходом двигательных нарушений моторный ответ не регистрировался даже при максимальной стимуляции КСТ.

В группе с меньшей выраженностью двигательного дефицита через год после инсульта порог возникновения коркового вызванного моторного ответа был достоверно ниже, чем у группы пациентов с менее благоприятным исходом двигательных нарушений ($p < 0,001$). Такие показатели как латентность и время центрального моторного проведения у пациентов с более легкими двигательными нарушениями были ниже, а амплитуда коркового ответа была выше, но статистически оценить данные параметры не представлялось возможным ввиду невозможности подсчета этих показателей из-за отсутствия моторного ответа у значимой доли пациентов с выраженными двигательными нарушениями. Моторный ответ у группы пациентов с более выраженным гемипарезом через год после инсульта регистрировался лишь у 4 из 10 пациентов. Полученные характеристики моторного ответа у обследуемых пациентов указаны в таблице 2.

Таблица 2. Параметры моторного ответа КСТ ипсилатерального полушария при ТМС у групп пациентов с разной степенью двигательных нарушений через год после инсульта

		Порог возникновения коркового вызванного моторного ответа	Латентность коркового ответа	Время центрального моторного проведения	Амплитуда коркового ответа
с легким двигательным дефицитом или отсутствием двигательных нарушений через год после инсульта	Диапазон значений	45-65%	22,2-25,6 мс	8-10,2 мс	0,1-2,8 мкВ
	Среднее значение	52±8%	23,6±1,2 мс	9,1±0,9 мс	1,4±1,04 мкВ
с умеренным и выраженным гемипарезом через год после инсульта	Диапазон значений	50-100% (ответ регистрировался у 4 из 10 пациентов)	26,6-47,2 мс	10,1-33 мс	0-0,5 мкВ
	Среднее значение	88±21%	32,3±10,2 мс	18,3±10,2 мс	0,2±0,216 мкВ

С использованием данных, полученных с помощью ДТ-МРТ и ТМС, подтверждена определяющая роль КСТ не только для степени выраженности двигательных нарушений, но и для степени восстановления паретичных конечностей в результате ишемического инсульта. Наиболее значимым из исследуемых факторов, влияющих на восстановление двигательных функций в восстановительном периоде инсульта, является фактор вовлечения в область инфаркта ЗБВК. Поражение ЗБВК определяло неблагоприятный исход и низкую степень восстановления двигательных функций. Следует подчеркнуть, что значение выявленных факторов, влияющих на степень восстановления двигательных функций в восстановительном периоде ишемического инсульта, получены впервые. Значимость состояния кортикоспинального тракта на восстановление двигательных функций после инсульта, помимо обнаруженного значения вовлечения в зону инфаркта ЗБВК, подтверждается также данными, полученными с помощью ДТ-МРТ, а именно значением ФА в области ЗБВК ипсилатерального КСТ. Полученные результаты совпадают с результатами предыдущих исследований, в которых также была показана значимость структурной целостности КСТ для благоприятного восстановления двигательных функций после инсульта [Kim E.H., et al., 2013; Bigourdan A. et al., 2016].

Помимо структурной целостности КСТ была также изучена его функциональная сохранность с использованием ТМС. Порог возникновения коркового вызванного моторного ответа на стороне полушарного инфаркта явился достоверным нейрофизиологическим параметром, определяющим исход двигательных нарушений к концу восстановительного периода инсульта. В предшествующих работах с применением ТМС были получены схожие

результаты [Choi T.W. et al., 2014; Kim G.W. et al., 2015]. Из этого следует, что комплексная объективная методика оценки структурно-функциональных характеристик КСТ с применением высокотехнологичных методов нейровизуализации, а именно вычисление ФА и порога возникновения коркового вызванного моторного ответа могут быть использованы в качестве определения реабилитационного потенциала у пациентов в восстановительном периоде ишемического инсульта.

Таким образом, к достоверным нейровизуализационным прогностическим факторам, *благоприятно* влияющим на степень восстановления двигательных функций, относятся следующие:

- локализация инфаркта в левом полушарии головного мозга
- преимущественно корковая локализация инфаркта
- отсутствие вовлечения в зону инфаркта ЗБВК
- значение ФА на стороне инфаркта на уровне ЗБВК выше 0,5.

Неблагоприятными факторами, достоверно влияющими на степень восстановления двигательных функций являются:

- локализация инфаркта в правом полушарии головного мозга
- глубинная локализация инфаркта
- вовлечение в зону инфаркта ЗБВК.

При этом следует отметить, что такие факторы, как глубинная локализация инфаркта и вовлечение в зону инфаркта ЗБВК определены как независимые друг от друга достоверные прогностические факторы, неблагоприятно влияющие на восстановление двигательных функций.

В работе проведено изучение прогностических факторов восстановления двигательных функций после впервые возникшего ишемического инсульта полушарной локализации. По результатам исследования молодой возраст в большей степени благоприятно влияет на степень восстановления двигательных функций, чем на выраженность гемипареза к окончанию восстановительного периода. Это свидетельствует о том, что несмотря на изначально грубый двигательный дефицит молодые пациенты имеют значительно более высокий реабилитационный потенциал. Получена статистически достоверная высокая степень восстановления двигательных функций у пациентов с преимущественно корковой локализацией инфаркта по сравнению с больными с корково-подкорковой и глубинной локализацией инфаркта, даже при условии исключения вовлечения ЗБВК в зону инфаркта. Глубинная локализация полушарного инфаркта и вовлечение ЗБВК определены как достоверные независимые неблагоприятные прогностические факторы восстановления двигательных функций после полушарного ишемического инсульта.

Неблагоприятное влияние глубинной локализации инфаркта на восстановление двигательных функций может быть обусловлено более частым вовлечением в зону инфаркта у этой группы пациентов не только пирамидного тракта, но и экстрапирамидных проводящих путей, как было показано в некоторых предыдущих исследованиях с использованием трактографии [Бушенева С.Н. и соавт., 2007; Добрынина Л.А. и соавт., 2012].

Благодаря вычислению значения ФА с помощью ДТ-МРТ независимо от локализации инфаркта стало возможным прогнозирование не только степени восстановления двигательных нарушений, но и степени функционального восстановления паретичных конечностей, включая функцию ходьбы и самообслуживание. В работе также показано достоверное влияние фактора объема инфаркта головного мозга на исход двигательных нарушений через год после инсульта. Увеличение объема инфаркта напрямую коррелировало с выраженностью двигательных нарушений к концу восстановительного периода. Объем инфаркта в большей степени влиял на выраженность двигательного дефицита, чем на возможности к восстановлению двигательных функций. Таким образом, подтверждена определяющая прогностическая значимость фактора локализации инфаркта.

Результаты исследования свидетельствуют об отсутствии значимого влияния легких и умеренных когнитивных нарушений на восстановление двигательных функций и двигательных навыков в восстановительном периоде ишемического инсульта.

При оценке фактора латерализации отмечено, что у пациентов с инфарктом в правом полушарии большого мозга восстановление движений и навыков шло хуже, чем у пациентов с инфарктом в левом полушарии. Объяснение этого феномена может лежать в наличии аспонтанности и апатии, которые значительно чаще наблюдаются при локализации очага в правом полушарии большого мозга. Снижение мотивации у данной группы пациентов не способствует их восстановлению после сосудистой церебральной катастрофы, что требует дополнительной нейропсихологической помощи для достижения лучших результатов восстановления двигательных функций и навыков.

ВЫВОДЫ

1. Комплексная клинико-инструментальная оценка течения восстановительного периода ишемического инсульта полушарной локализации показала, что технологии диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии головного мозга и транскраниальной магнитной стимуляции, оценивающие ряд ключевых структурно-функциональных характеристик нейропластичности, могут быть использованы в целях прогнозирования реабилитационного потенциала.

2. Низкое значение фракционной анизотропии кортикоспинального тракта на уровне заднего бедра внутренней капсулы на стороне полушарного инфаркта, определяемое с помощью диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии, ассоциируется со статистически значимо лучшим восстановлением нарушенных двигательных функций.

3. Неблагоприятным прогностическим фактором восстановления двигательных функций при ишемическом нарушении мозгового кровообращения является более высокий порог возникновения корковых вызванных моторных ответов на стороне полушарного инфаркта (>70-80%), определяемый с помощью диагностической транскраниальной магнитной стимуляции.

4. На восстановление двигательных функций после ишемического инсульта статистически значимо влияет фактор локализации инфаркта головного мозга: менее благоприятным является глубинное и корково-подкорковое поражение, наилучшее восстановление наблюдается при преимущественно корковом инфаркте. При этом глубинная локализация инфаркта и вовлечение в зону инфаркта заднего бедра внутренней капсулы определены как независимые друг от друга неблагоприятные факторы для восстановления двигательных функций.

5. Степень нарушения самообслуживания и функции ходьбы через год после ишемического инсульта в меньшей степени зависят от объема инфаркта мозга, нежели от выраженности двигательных нарушений (степени пареза). Благоприятными предикторами восстановления двигательных функций являются такие клинические факторы как молодой возраст, отсутствие афазии, отсутствие выраженной спастичности.

Практические рекомендации

1. Целью улучшения прогноза ишемического инсульта и оптимизации реабилитационного процесса целесообразным является определение ряда клинических и нейровизуализационных характеристик (локализация, латерализация и объем инфаркта головного мозга, значение фракционной анизотропии кортикоспинального тракта, порог возникновения корковых вызванных моторных ответов).

2. При составлении реабилитационных программ у конкретных пациентов с ишемическим полушарным инсультом в качестве основы для персонализации восстановительного лечения может быть рекомендована оценка ряда клинических параметров (возраст, наличие афазии, степени двигательных нарушений, характер изменения мышечного тонуса и др).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Бархатов, Ю.Д. Прогностические факторы восстановления нарушенных в результате ишемического инсульта двигательных функций / Бархатов Ю.Д., Кадыков А.С. // **Анналы клинической и экспериментальной неврологии.** – 2017. – Т.11, №1. – С. 80-89.
2. Кадыков, А.С., Значение состояния различных проводящих путей головного мозга в восстановлении функции ходьбы у пациентов, перенесших инсульт / Кадыков А.С., Бархатов Ю.Д. // **Анналы клинической и экспериментальной неврологии.** – 2014. – Т.8, №3. – С.45-48.
3. Кадыков, А.С., Предикторы восстановления двигательных функций у больных после полушарного ишемического инсульта / Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В., Бархатов Ю.Д. // **Клиническая неврология.** – 2015. - № 3. – С.3-5.
4. Бархатов, Ю.Д. Восстановление двигательных функций у больных с разной локализацией ишемического инсульта / Бархатов Ю.Д., Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. // Избранные вопросы нейрореабилитации [Текст]: материалы VIII международного конгресса «Нейрореабилитация — 2016» (Москва, 8–10 июня 2016 г.). – М., 2016. – С. 32-34.
5. Бархатов, Ю.Д. Особенности нарушений двигательных и речевых функций при ишемическом инсульте глубинной локализации в правом и левом полушариях головного мозга. В сборнике: “Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность и нейродегенерация” / Бархатов Ю.Д., Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. и соавт. // Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием под редакцией М. А. Пирадова, С. Н. Иллариошкина и В. Ф. Фокина. Москва, 2016. С. 49-53.
6. Кадыков, А.С., Особенности динамики восстановления двигательных функций у больных ишемическим инсультом глубинной локализации / Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В., Бархатов Ю.Д. // Избранные вопросы нейрореабилитации [Текст] : материалы VIII международного конгресса «Нейрореабилитация — 2015» (Москва, 2–3 июня 2015 г.). – М., 2015. – С. 174-177.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДВИ – диффузионно-взвешенное изображение

ДТ-МРТ – диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография

ДТИ – диффузионно-тензорное изображение

ЗБК – заднее бедро внутренней капсулы

ЗПИ – зрительно-пространственное игнорирование

ИИ – ишемический инсульт

КСТ – кортикоспинальный тракт

МА – мерцательная аритмия

МВП – моторные вызванные потенциалы

МРТ – магнитно-резонансная томография

МШР – модифицированная шкала Рэнкина

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ПВИ – перфузионно-взвешенное изображение

ПВ-МРТ – перфузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография

СМА – средняя мозговая артерия

СМАД – суточное мониторирование артериального давления

ТИА – транзиторная ишемическая атака

ТМС – транскраниальная магнитная стимуляция

ФА – фракционная анизотропия

ФП – фибрилляция предсердий

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЭКГ – электрокардиография