

*На правах рукописи*

**Алашеев Андрей Марисович**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО  
СОПРОВОЖДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ  
С ОСТРЫМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

3.1.24 – Неврология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Екатеринбург – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный консультант**

доктор медицинских наук, профессор

**Белкин Андрей Августович**

**Официальные оппоненты**

**Ключева Елена Георгиевна** - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры неврологии имени академика С.Н. Давиденкова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России

**Николаева Татьяна Яковлевна** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии и психиатрии ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» Минздрава России

**Якупов Эдуард Закирзянович** - доктор медицинских наук, профессор, директор ООО «Научно-исследовательский медицинский комплекс «Ваше здоровье»»

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» Федерального медико-биологического агентства

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г. в «10:00» на заседании совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, на соискание ученой степени кандидата наук 21.2.074.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д.3.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке В.Н. Климова ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17, на сайте [www.usma.ru](http://www.usma.ru) и на сайте ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации [vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор



**Базарный Владимир Викторович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Инсульт – ведущая причина смертности и инвалидизации во всём мире, в том числе и в России (Johnson С.О., 2019). В рамках национального проекта «Здоровье» в Российской Федерации, стартовавшего в 2008 году, в каждом субъекте были созданы отделения для лечения больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) в составе региональных сосудистых центров (РСЦ) и первичных сосудистых отделений (ПСО), являющихся подразделениями региональных учреждений здравоохранения и формирующих единую сеть по оказанию специализированной помощи при инсульте, в которые, согласно региональным приказам по маршрутизации, осуществляется медицинская эвакуация пациентов с ОНМК (Скворцова В.И., 2018).

В имеющейся организационной модели оказания помощи больным с ОНМК создание ПСО предполагается в больницах, в которых кадровый потенциал позволяет организовать 24-часовое очное присутствие необходимого количества врачей-неврологов в зависимости от коечной мощности отделения для больных с ОНМК, а также круглосуточную работу врачей-реаниматологов, функциональной и лучевой диагностики и других медицинских работников. Однако на территории Российской Федерации и, в частности, в Свердловской области есть районы с низкой плотностью населения, и/или ограниченной транспортной доступностью (в том числе закрытые административно-территориальные образования, в медицинских организациях которых ввиду дефицита неврологов создание полноценного ПСО крайне затруднительно и/или экономически нецелесообразно. В таком случае телемедицина становится решением проблемы доступности узких специалистов в отдалённых районах, и может дополнить имеющуюся организационную модель оказания медицинской помощи больным с ОНМК.

Телемедицина признана одним из приоритетных направлений развития здравоохранения в Российской Федерации. Важным этапом развития телемедицины в России стал выход приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30 ноября 2017 года №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». Порядок определил правила применения телемедицинских технологий при организации и оказании медицинскими организациями государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения медицинской помощи. Приказ формулирует общие принципы и правила проведения телемедицинских консультаций как между медицинскими организациями, так и между медицинской организацией и пациентом.

Пациенты с ОНМК составляют одну из самых сложных категорий неврологических больных. Для их успешного ведения необходима этапность оказания медицинской помощи и

своевременная маршрутизация в больницы более высокого уровня, где есть современная лучевая диагностика, нейрохирургия, реанимация и реабилитация для больных неврологического профиля. Однако не всех пациентов в силу возможной необратимости повреждения головного мозга целесообразно переводить в медицинские организации следующего уровня. В таком случае телемедицина становится решением дилеммы маршрутизации и доступности высококвалифицированных кадров.

С помощью информационно-коммуникационных технологий медицинские организации получают доступ к знаниям и опыту редких высокоспециализированных врачей вне зависимости от удалённости лечебного учреждения. Узкий специалист с помощью дистанционного осмотра (телеприсутствия) помогает консультируемой стороне определиться с тактикой ведения больного: решить вопрос перевода больного на следующий этап оказания медицинской помощи (телемаршрутизации) или дать рекомендации по лечению на месте с последующим динамическим наблюдением (телемониторинг) для своевременного пересмотра тактики. В телеконсультациях подобного рода возможно дистанционное участие нескольких узких специалистов (телеконсилиум), в том числе из разных телеконсультирующих организаций. Дистанционное сопровождение (телеассистентция) как совокупность всех телемедицинских консультирований конкретного клинического случая, вписываясь в длинную цепь событий судьбы пациента, осуществляет интегрирующую роль, что позволяет контролировать все этапы оказания помощи больным с инсультом.

### **Степень разработанности темы исследования**

По телемедицине инсульта опубликован ряд рекомендаций и руководств (Schwamm L.H., 2009; Demaerschalk В.М., 2017; Blacquiere D., 2017; Hubert G.J., 2019). Однако их научная доказательная база представлена единичными клиническими исследованиями (в основном нерандомизированными) и мнениями экспертов (Schwamm L.H., 2009). Вопросы безопасности и эффективности клинического применения телемедицинских технологий для больных с инсультами остаются предметом научных дискуссий.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена возрастающей потребностью системы здравоохранения в применении дистанционного сопровождения для решения отраслевых задач в условиях дефицита ресурсов и недостаточностью научной доказательной базы по безопасности и эффективности клинического применения телемедицинских технологий для диагностики и лечения больных с ОНМК. Всё вышеперечисленное и послужило основанием для выполнения настоящего диссертационного исследования.

### **Цель исследования**

Доказать безопасность и эффективность лечения больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения с помощью дистанционного сопровождения с применением валидизированных клиниметрик.

### **Задачи исследования**

1. Оценить сопоставимость клинической оценки состояния пациента с инсультом, полученную в ходе активного телеприсутствия консультирующего невролога, с прикроватной оценкой неврологического статуса с применением валидизированной шкалы инсульта Национального института здоровья (NIHSS).
2. Провести сравнительную оценку результатов тромболитической терапии, выполненной в ходе активного телеприсутствия консультирующего невролога, с тромболитической терапией, выполненной прикроватно неврологом первичного сосудистого отделения, с целью изучения безопасности и эффективности телетромболиза.
3. Оценить влияние дистанционного сопровождения тяжёлых больных с инсультами специалистами регионального сосудистого центра на исходы лечения.
4. Изучить зависимость между показателями работы телемедицинской инсультной сети и региональными индикаторными показателями организации медицинской помощи больным с ОНМК.
5. Оценить влияние качества телемедицинской связи в ходе дистанционного сопровождения больных с ОНМК на продолжительность телеконсультаций и восприятие информации консультирующими специалистами

### **Научная новизна**

В отличие от ранее опубликованных работ, впервые доказана сопоставимость прикроватной и дистанционной оценки состояния пациента с инсультом в условиях клинического эксперимента с контролем всех возможных смещающих факторов. Впервые установлено, что различие оценок, данных врачами консультативного центра и лечащим неврологом по шкале NIHSS, не превышающее трёх баллов, наблюдалось у 85,6% больных.

Впервые доказано, что телеприсутствие невролога регионального сосудистого центра может использоваться для принятия решения о проведении реперфузионной терапии и контроле ее результатов у пациентов с ишемическим инсультом в период организации и внедрения лечебных протоколов во вновь организованных первичных сосудистых отделениях. Впервые установлено, что при телемедицине инсульта сокращение плеча доставки больного на 40 минут повышает частоту выполнения тромболитической терапии (ТЛТ) в 4,6 раза.

Впервые показано, что телемедицинская инсультная сеть дополняет многоуровневую систему оказания помощи больным с ОНМК. Также впервые показано, что количество телемедицинских консультаций сосудистого хирурга имеет обратную корреляцию ( $r=-0,66$ , ДИ\*  $-0,98$ ;  $-0,13$ ) со снижением смертности от инсульта, а телемедицинские консультации нейрохирурга и реаниматолога приводят к снижению летальности от инсульта ( $r=-0,75$ , ДИ  $-0,93$ ;  $-0,31$ , и  $r=-0,70$ , ДИ  $-0,91$ ;  $-0,22$ ).

Впервые установлена высокая частота технических проблем во время телемедицинских консультаций больных с инсультами: около четырех из пяти телеконсультаций проходят с помехами. Впервые в рандомизированном клиническом исследовании доказано, что отсутствие видеосвязи фактически делает невозможным проведение эффективной телемедицинской консультации больного с инсультом, находящегося в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии.

### **Практическая значимость**

Полученные результаты содержат в себе обоснование необходимости создания региональных телемедицинских инсультных сетей для повышения доступности и качества специализированной медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения.

В диссертационном исследовании обоснована необходимость создания ПСО нового типа – телеконсультируемых сосудистых отделений краткосрочного пребывания (теле-ПСО) – для оказания медицинской помощи больным с ОНМК в районах с низкой плотностью населения и/или ограниченной транспортной доступностью. Теле-ПСО могут быть созданы в медицинских организациях, имеющих в своем составе круглосуточно функционирующую службу телемедицинской связи (помимо подразделений, необходимых для работы обычных ПСО), обеспечивающую круглосуточное медицинское наблюдение и лечение.

Представленные варианты дизайнов исследований могут быть использованы для дальнейшего изучения вопросов клинической телемедицины.

Выявлены пункты шкалы NIHSS со слабой сопоставимостью между прикроватной и удаленной оценкой (выполнение команд, парез мышц лица и атаксия конечностей), что является предпосылкой для разработки специальной шкалы оценки тяжести инсульта при телемедицинском осмотре.

Обоснован подход к контролю результатов реперфузионной терапии у пациентов с ишемическим инсультом в период организации и внедрения лечебных протоколов во вновь открывающихся ПСО с помощью телеприсутствия врача-невролога телеконсультирующего

---

\* Доверительный интервал (95%-ый, если не указано иное)

центра, что доказательно увеличивает частоту применения ТЛТ и подтверждает сопоставимую с общестатистическими данными безопасность и обеспечивает эффективность проведения реперфузионной терапии.

Выявлены ограничения телемедицины инсульта. В частности, установлено, что на текущем уровне развития информационно-коммуникационных технологий дистанционное сопровождение больных с геморрагическими инсультами с помощью телеконсилиума специалистов РСЦ и специалистов ПСО не заменяет ведение больных непосредственно в региональном сосудистом центре. Выявленное ограничение, с одной стороны, является предпосылкой для дальнейшего совершенствования критериев перевода больных с геморрагическими инсультами в РСЦ, а, с другой стороны, при невозможности транспортировки в ПСО или РСЦ, обосновывает ограничение госпитализации таких больных в теле-ПСО.

Впервые установлено, что проблемы со звуком при проведении неотложных телемедицинских консультаций более значительно влияют на восприятие консультирующим врачом качества видеоконференцсвязи, чем проблемы с изображением, что связано с тем, что основная информация о больном передается устно. Обоснована необходимость контроля качества телесигнала и наличия резервного канала видеоконференцсвязи при проведении неотложных телемедицинских консультаций. Предложена оригинальная шкала оценки качества телесигнала.

Результаты работы могут быть использованы для обоснования дальнейших исследований и разработок в области дистанционного сопровождения, компьютеризированных систем, медицинских приборов и изделий, направленных на повышение качества телемедицинского консультирования, в том числе для получения информации о пациентах в непрерывном режиме.

### **Методология и методы исследования**

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с основным планом научно-исследовательских работ в ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России в период с 2013 по 2022 год (регистрационная карта № АААА-А17-117032710289-9 от 27.03.2017). Программа диссертационного исследования одобрена Локальным этическим комитетом ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1», протокол № 102 от «17» апреля 2013 года. Диссертационное исследование выполнено согласно принципам и правилам доказательной медицины и биостатистики.

### **Положения, выносимые на защиту**

- 1 Дистанционная клиническая оценка состояния пациента с инсультом по шкале NIHSS сопоставима с прикроватной и имеет достаточную чувствительность и специфичность для определения показаний и противопоказаний к тромболитической терапии.
- 2 Дистанционное сопровождение неврологом регионального сосудистого центра при выполнении процедуры тромболитической терапии у пациентов с ишемическим инсультом во вновь открываемых первичных сосудистых отделениях сопоставимо с выполнением тромболитической терапии прикроватно и обеспечивает методическую поддержку, соблюдение требований безопасности и эффективности данного вида терапии, предусмотренному порядком оказания помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения и протоколом реперфузионной терапии при ишемических инсультах.
- 3 Дистанционное сопровождение реаниматологом и нейрохирургом регионального сосудистого центра пациентов с инсультами, требующих лечения в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии первичных сосудистых отделений не достигает сопоставимости по тридцатидневной летальности в сравнении с очным ведением больных в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии регионального сосудистого центра.
- 4 Показатели работы телемедицинской инсультной сети коррелируют с региональными индикаторными показателями, а телемедицинская инсультная сеть дополняет многоуровневую систему оказания специализированной помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения в условиях дефицита квалифицированных кадров и снижает потребность в открытии дополнительных первичных сосудистых отделений с наличием невролога в стационаре круглосуточно.

### **Апробация работы**

Работа представлена на международных конференциях: European Stroke Organisation Conference (Милан, 2019; Гётеборг, 2018; Прага, 2017; Барселона, 2016; Глазго, 2015); World Stroke Congress (Стамбул, 2014).

Результаты исследования представлены на российских конференциях: I Всероссийский конгресс с международным участием «Инсульт и цереброваскулярная патология» (Москва, 2023); Международный Конгресс «Нейрореабилитация» (Москва, ежегодно с 2016 по 2022 годы); Международная специализированная выставка-форум «Здравоохранение Урала» (Екатеринбург, с 2022 по 2023 годы); Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Скорая медицинская помощь» (Санкт-Петербург, 2021); Всероссийская научно-практическая конференция «Терапия инсульта» (Сочи, 2021; Кисловодск, 2022); Всероссийская научно-практическая конференция «Дегенеративные и сосудистые



заболевания нервной системы», (онлайн, 2020); Конгресс неврологов Урала (Екатеринбург, ежегодно с 2019 по 2021 годы); Объединенный Всероссийский съезд неврологов и конгресс Национальной ассоциации по борьбе с инсультом (Санкт-Петербург, 2019); Научно-практическая конференция по вопросам оказания помощи больным с нарушениями мозгового кровообращения, посвященная 10-летию реализации федеральной программы (Екатеринбург, 2019); Международный конгресс «РУНЕЙРО» (Москва, 2017; Ялта, 2016; Тюмень, 2015; Санкт-Петербург, 2014); Российский Международный Конгресс «Цереброваскулярная патология и инсульт» (Казань, 2014).

### **Внедрение результатов исследования**

Полученные результаты исследования внедрены в клиническую практику Регионального сосудистого центра Свердловской области (ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1»).

В результате исследования созданы первые в России теле-ПСО на базе ГАУЗ СО «Североуральская центральная городская больница», ГАУЗ СО «Качканарская центральная городская больница» и ГАУЗ СО «Талицкая центральная районная больница» на основании приказа Министерства здравоохранения Свердловской области от 10.01.2022 №8 «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Свердловской области от 05.07.2021 №1477-п «Об организации оказания медицинской помощи взрослым пациентам с острыми нарушениями мозгового кровообращения в Свердловской области», подготовленного автором.

Предложенные подходы к организации телемедицинской инсультной сети, в том числе теле-ПСО, представлены в Европейских рекомендациях по телемедицине инсульта (Hubert G.J., 2019) и вошли в проект нового порядка оказания медицинской помощи больным с ОНМК в Российской Федерации, а также в проект клинических рекомендаций по ведению больных с ишемическими инсультами и транзиторными ишемическими атаками.

Решением профильной комиссии под председательством главного внештатного специалиста невролога Министерства здравоохранения Российской Федерации д.м.н., профессора Шамалова Н.А. способ лечения больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения с применением телемедицинских технологий, основанный на результатах диссертационного исследования, внедрён в практику врачей-неврологов Российской Федерации с 10 января 2022 года.

Результаты диссертационного исследования внедрены в образовательные программы вузовской подготовки, до- и последиplomного обучения врачей на кафедре нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

### **Личный вклад автора**

Цели и задачи диссертационного исследования сформулированы автором в процессе работы в Региональном сосудистом центре ГАОУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1». Автором проведен анализ отечественных и зарубежных литературных источников по теме, разработан дизайн исследования с определением необходимого размера выборки. Автором проводился набор пациентов, выборка архивных материалов (историй болезни пациентов, результатов нейровизуализации), обработка первичной документации. Автором разработаны структура базы данных и форма для ввода данных в ходе исследования с последующим медицинским кодированием и статистической обработкой данных. Автором проведена интерпретация полученных результатов и написан текст диссертационной работы. Автором разработана шкала оценки качества видеоконференцсвязи во время телемедицинской консультации. Автором разработана концепция телеконсультируемых сосудистых отделений краткосрочного пребывания.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 18 работ, из них 12 – в научных журналах, входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации и в изданиях, приравненных к ним.

### **Структура и объём диссертации**

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения с обсуждением результатов исследования, выводов, практических рекомендаций, иллюстрирована 15 рисунками и 39 таблицами. Работа изложена на 145 страницах машинописного текста, библиографический список включает 134 источника, в том числе отечественных работ – 14, зарубежных – 120.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы**

Работа состоит из пяти клинических исследований различного дизайна (таблица 1) и анализа государственной и управленческой статистической информации. Всего в диссертационное исследование включено 399 больных и статистическая информация о 41 207 телемедицинских консультациях. Схематично дизайн диссертационной работы представлен на рисунке 1.

Таблица 1 – Основные характеристики дизайна исследований

Параметр	Номер исследования				
	1	2	3	4	5
Количество больниц	1	2	8	10	8
Количество больных	90	56	140	80	33
Тип инсульта	Л	И	Г	Л	Г
Количество групп	1	2	2	1	2
Основная группа	П	П	П	П	П
Контрольная группа	Нет	Р	П	Нет	П
Рандомизация	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Период наблюдения	Нет	Есть	Есть	Нет	Есть
Дата старта*	03.03.2014	20.10.2016	02.06.2015	18.07.2013	23.04.2014
Дата завершения**	28.05.2014	15.11.2017	14.09.2017	29.01.2014	18.10.2014

Примечание: Л – любой инсульт; И – ишемический; Г – геморрагический; П – проспективный набор; Р – ретроспективный набор; \* – дата включения первого больного в исследование; \*\* – дата последнего визита последнего больного в исследовании.

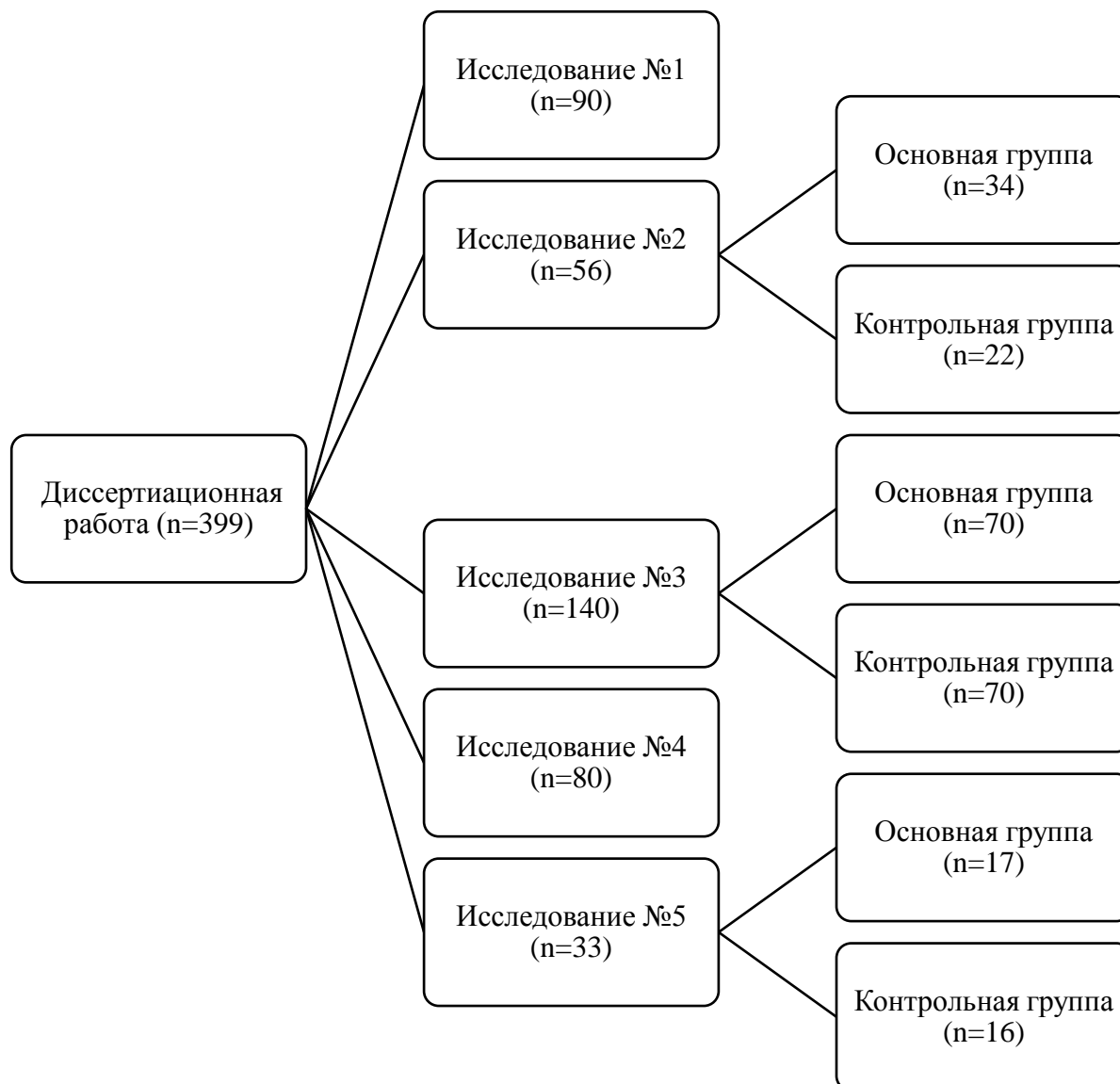


Рис. 1. Схема дизайна диссертационной работы.

**Исследование №1 «Сопоставление прикроватной и дистанционной оценок по шкале NIHSS у больных в острейшем периоде инсульта».** В ходе открытого проспективного одномоментного исследования №1 изучена клиническая сопоставимость прикроватной и удаленной оценки неврологического статуса. Проведено сопоставление прикроватной и дистанционной оценки по шкале NIHSS у 90 больных, удовлетворявшим следующим критериям: 48 часов от начала симптомов; клинические признаки ОНМК; стабильный неврологический статус на момент включения в исследование. В исследование не включались больные в сопоре и коме или без возможности проведения полной оценки по шкале NIHSS (например, интубированные пациенты или с ампутированными конечностями). Критериев исключения больных из исследования не было.

В исследовании участвовало шесть врачей-неврологов, из которых составлено 15 пар, для того чтобы можно было сопоставить оценку одного врача с оценками других пяти врачей. Каждый врач соответствовал следующим критериям: прохождение учебы и наличие сертификата по шкале NIHSS; опыт использования шкалы NIHSS в рутинной практике не менее двух лет.

Каждый больной последовательно оценивался двумя врачами из пары: один врач оценивал прикроватно, другой – удалённо. Выбор пары и последовательности (прикроватно, затем дистанционно, или наоборот) был случайным. Интервал между прикроватной и удалённой оценками был не более тридцати минут. В целях баланса в каждой паре по количеству прикроватных и дистанционных оценок для каждого врача применялся метод блоковой рандомизации с длиной блока равной шести. Такой дизайн позволил минимизировать ошибку вследствие субъективности NIHSS и исследовать собственно эффект способа обследования.

Во время удалённой оценки неврологу ассистировала медицинская сестра, которая находилась в это время у постели больного. Сестра была обучена шкале NIHSS, но не имела опыта её применения на практике.

Продолжительность обследования по шкале NIHSS измерялась в минутах с помощью обычных электронных часов. За начало принят момент первого вопроса больному. Временем окончания обследования считался момент завершения оценки последнего пункта шкалы.

Первичная конечная точка исследования – доля больных, у которых расхождение между прикроватной и дистанционной оценкой составляло не более трёх баллов по суммарному баллу NIHSS. Условная граница разделения в три балла была установлена по аналогии с предыдущими исследованиями по данному вопросу (Shafqat S., 1999).

**Исследование №2 «Эффективность и безопасность телетромбозиса при открытии нового первичного сосудистого отделения».** В ходе открытого нерандомизированного контролируемого исследования с ретроспективной группой контроля изучена возможность дистанционного сопровождения диагностики и лечения больных с ишемическими инсультами.

В качестве модели выбрана ТЛТ, потому что обладает доказанной эффективностью, имеет четкий протокол проведения и ограничена по времени.

В основную группу проспективно было включено 34 больных с ишемическим инсультом, которым выполнена ТЛТ на базе ГАУЗ СО «Верхнепышминская Центральная городская больница им. П.Д. Бородина» с помощью телемедицинской консультации (телетромболизиса) из ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» в период с ноября 2016 по октябрь 2017 года. Контрольная группа составлена ретроспективно из 22 пациентов, поступивших в ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» с территории, в последующем прикрепленной к ГАУЗ СО «Верхнепышминская Центральная городская больница им. П.Д. Бородина», которым проведена ТЛТ прикроватно в период с ноября 2013 по октябрь 2016 года. Единственным критерием включения был факт проведения ТЛТ по поводу ишемического инсульта. Критериев невключения и исключения не было.

Врачи-неврологи ГАУЗ СО «Верхнепышминская Центральная городская больница им. П.Д. Бородина» были обучены методике тромболизиса автором данной диссертационной работы в формате очного тренинга с разбором ситуационных задач. Перед стартом исследования проведена серия онлайн тренингов, симулирующих телетромболизис.

Всем пациентам был проведен системный тромболизис в соответствии с Российскими клиническими рекомендациями по проведению тромболитической терапии при ишемическом инсульте (Скворцова В.И., 2015) препаратом алтеплаза (Актилизе<sup>®</sup>, Берингер-Ингельхайм, Австрия). Перед проведением ТЛТ у всех пациентов была определена масса тела с помощью медицинских прикроватных весов. Расчет доз и введение препарата проводилось согласно инструкции медицинского применения: доза тромболитика рассчитывалась 0,9 мг на 1 кг массы тела (максимум 90 мг); 10 % дозы вводилось внутривенно струйно, а оставшиеся 90 % – внутривенно микроструйно дозатором в течение 60 минут.

В целях выявления геморрагической трансформации использовалась бесконтрастная компьютерная томография (КТ). КТ выполнялась всем больным до ТЛТ, через 24 часа после ТЛТ, через неделю после ТЛТ, а также при любом неврологическом ухудшении в течение госпитализации. Для описания геморрагической трансформации использовалась анатомическая и Гейдельбергская классификации (Kummer R., 2015).

По завершении набора больных проведен анализ историй болезней для верификации информации.

Первичная конечная точка исследования – различие между группами по баллам шкалы Рэнкина при выписке с поправкой на баллы по шкале Рэнкина при поступлении.

**Исследование №3 «Влияние дистанционного сопровождения на исход заболевания у больных с внутримозговыми кровоизлияниями».** В ходе открытого нерандомизированного контролируемого исследования изучена возможность дистанционного сопровождения диагностики и лечения больных с геморрагическими инсультами. В качестве нозологической модели выбрано внутримозговое кровоизлияние, которое имеет чёткие диагностические критерии по КТ, относительную однородность и определенность генеза, течения и лечения, а также является наиболее серьёзным осложнением тромболитической терапии.

В первую группу включено 70 больных с внутримозговыми кровоизлияниями, доставленных бригадами скорой медицинской помощи непосредственно с прикрепленной территории в РСЦ ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» и получивших консультации нейрохирурга и реаниматолога прикроватно. Во вторую группу набрано 70 пациентов с внутримозговыми кровоизлияниями, поступивших в ПСО, участвовавших в исследовании, но получивших консультацию вышеперечисленных специалистов по телемедицинской связи.

В исследование включались больные, удовлетворяющие следующим критериям: возраст от 18 до 80 лет; первые сутки геморрагического инсульта с формированием гематомы в паренхиме полушарий головного мозга; балл по шкале NIHSS от 4 до 36 включительно. Дополнительными критериями включения для больных второй группы были проведение телеконсультации в первые сутки заболевания и отличное качество видеоконференцсвязи.

В исследование не включались больные, которые имели следующие признаки: клиника смерти мозга; подозрение на аневризматический характер кровоизлияния; двустороннее поражение мозга; субтенториальная внутримозговая гематома; сочетание геморрагического инсульта с ишемическим; беременность. Критериев исключения больных из исследования не было.

Советы по диагностике и лечению давались согласно клиническим рекомендациям по ведению больных с острыми внутримозговыми кровоизлияниями (Steiner T., 2014). По показаниям проводились повторные телеконсультации на 3, 7, 14 и 30 сутки заболевания.

По завершению набора больных проведен анализ историй болезней для верификации информации, а также для подсчёта количества выполненных рекомендаций, которые были даны по результатам телеконсультаций. Если пациент был выписан из стационара ранее 30 дней от начала заболевания, то информация о состоянии собиралась с помощью телефонного интервью больного или его родственников.

Первичная конечная точка исследования – различие между группами по частоте летальных исходов на тридцатые сутки от начала заболевания.

**Исследование №4 «Оценка помех видеоконференцсвязи во время телеконсультаций».** В ходе проспективного одномоментного исследования оценивалась взаимосвязь качества видеоконференцсвязи с продолжительностью телеконсультаций. В исследование было включено 80 больных, удовлетворявших следующим критериям: любой тип инсульта; пребывание в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. Критериев невключения и исключения больных из исследования не было. Все телемедицинские консультации с оценкой качества видео и аудиосвязи проводились одним и тем же врачом-консультантом.

**Исследование №5 «Влияние обрыва видеоконференцсвязи в ходе телеконсультаций на летальность больных с внутримозговыми кровоизлияниями».** В ходе рандомизированного контролируемого исследования в параллельных группах изучалось влияние обрыва видеосвязи, как экстремального проявления низкого качества видеоконференцсвязи, в ходе телемедицинской консультации на исход у больных с инсультом.

В исследование включались больные, удовлетворявшие следующим критериям: возраст от 18 до 80 лет; геморрагический инсульт с формированием гематомы в паренхиме полушарий головного мозга; до трёх суток от развития острой церебральной недостаточности.

В исследование не включались больные, которые имели следующие признаки: клиника смерти мозга; подозрение на аневризматический характер кровоизлияния; двустороннее поражение мозга; субтенториальная внутримозговая гематома; сочетание геморрагического инсульта с ишемическим; беременность. Критериев исключения больных из исследования не было.

Распределение по группам осуществлялось в момент установки видеоконференцсвязи с помощью блочной рандомизации со случайной длиной блока. Специалисты консультируемых ПСО не знали распределение больных по группам. В случае, когда больной распределялся в группу только аудиосвязи, экран монитора для видеоконференцсвязи выключался, сохраняя звук в динамиках аудиосистемы. В любой момент времени врач имел право включить экран монитора, если возникало разногласие в интерпретации визуально определяемых симптомов, как минимум, между двумя специалистами консультируемого ПСО, а также перед принятием решения по поводу: хирургического вмешательства (в том числе трахеостомии); перевода больного в условия искусственной вентиляции лёгких; назначения противосудорожных препаратов.

На консультируемой стороне участвовало как минимум два врача. Участие двух специалистов было необходимо для минимизации субъективного трактования симптомов и для выявления случаев различий в их толковании. Все телемедицинские консультации с оценкой качества видео и аудиосвязи, проводились одним и тем же врачом-консультантом.

Советы по диагностике и лечению давались согласно клиническим рекомендациям по ведению больных с острыми внутримозговыми кровоизлияниями (Steiner T., 2014). Через 48 часов проводился контрольный телефонный звонок для подсчёта количества выполненных рекомендаций, данных при телеконсультации.

Первичная конечная точка исследования – различие между группами по частоте летальных исходов на тридцатые сутки от начала заболевания.

Набор больных в исследование досрочно завершён после включения 33 пациентов. Исследование остановлено по причине частого подключения видеоконференцсвязи у больных, распределённых в группу с аудиосвязью.

### Телемедицинская связь

Телекоммуникационная система состояла из трёх компонентов: пост консультирующей стороны, телематические каналы передачи информации, терминал консультируемой стороны. Схематичное представление телекоммуникационной системы представлено на рисунке 2.

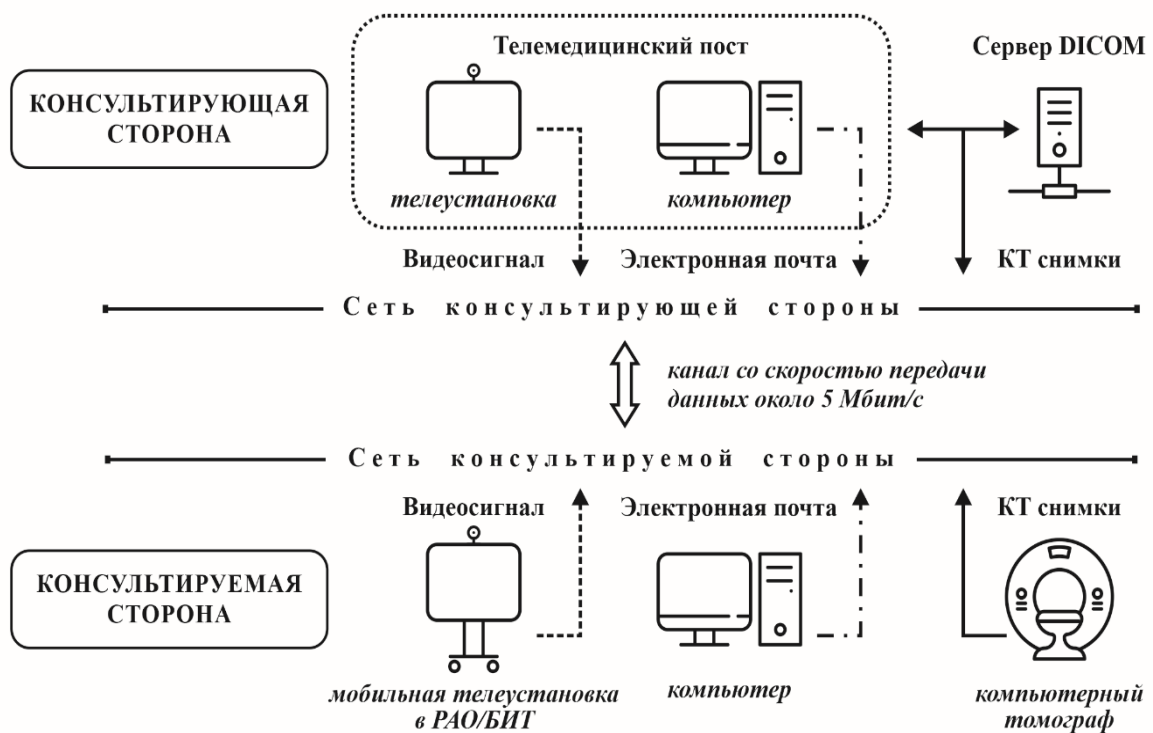


Рис. 2. Телекоммуникационная система.

Пост консультирующей стороны реализован в виде стационарной системы видеоконференцсвязи с жидкокристаллическим дисплеем, видеокамерой с пультом дистанционного управления «Tandberg Edge 70» (Tandberg, Норвегия) и персонального компьютера с доступом к серверу изображений формата DICOM (Digital Imaging and



Communications in Medicine), для непосредственного просмотра томограмм использовалось программное обеспечение «K-Pacs» (IMAGE Information Systems Ltd, Великобритания). Пост был оснащён цифровым телефоном «Avaya» (Avaya, США) как резервной линией для телекоммуникации.

Терминал консультируемой стороны был устроен аналогично, но использовалось мобильное шасси, на котором была установлена система видеоконференцсвязи Cisco TelePresence SX20 (Cisco Systems, США).

Связь обеспечивалась посредством виртуальной частной сети на каналах Акционерного общества «Ростелеком». Защищенный канал связи от автоматической телефонной станции ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» до консультируемых медицинских организаций был организован с помощью технологий цифровой абонентской линии связи (Digital Subscriber Line) со скоростью передачи данных около 5 Мбит/с. Передача видео и аудио сигналов осуществлялась независимо от передачи КТ снимков. В исследовании №1 обе установки находились в пределах одного сегмента локальной сети, что практически исключало вероятность потери качества видеосигнала на этапе передачи. Сигнал видеоконференцсвязи передавался по локальной внутрибольничной сети по протоколу H.323 с максимальной скоростью 768 кбит/с.

Качество видеоконференцсвязи оценивалась в каждом исследовании по оригинальной пятибалльной шкале (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала оценки качества сигнала видеоконференцсвязи

Описание	Оценка качества	Балл
Безупречная, чистая связь. Никаких проблем	Отличное	5
Имели место незначительные проблемы, почти незаметные	Хорошее	4
Возникали некоторые проблемы	Приемлемое	3
Возникали проблемы, существенно влияющие на качество проведения телеконсультации	Плохое	2
Возникали серьёзные неполадки, по причине которых телеконсультацию не удалось совершить	Очень плохое	1

В исследовании №4 дополнительно оценивался характер технических помех. Для аудиосигнала регистрировалось появление эха, шума, искажение звука, задержки, одно- или двухсторонний обрыв аудиосигнала. Для видеосигнала регистрировалось появление неестественности движений, низкого качества изображения, искажение изображения, одно- или двухсторонний обрыв видеосигнала, асинхронность звука и изображения.

### **Источники данных**

Данные по количеству случаев ОНМК, смертности от инсульта, летальности от инсульта, количества и доли ТЛТ предоставлены Управлением федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области (только в части государственной статистики по Свердловской области).

Данные по общему количеству телеконсультаций и в разрезе консультирующих специальностей получены из ежедневных отчётов телеконсультирующего сосудистого центра (ТСЦ) РСЦ ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1».

Все данные, относящиеся к периоду до начала работы над диссертационным исследованием, собраны ретроспективно.

### **Статистический анализ**

Все статистические процедуры выполнены с помощью программы Stata/IC 15.1 (StataCorp, США). Размеры выборок, таблицы рандомизации и анализ данных выполнены по общепринятым методам (Плавинский С.Л., 2005; Zar J.H., 2010).

Для всех сравнений использовались двусторонние варианты тестов. Ошибка первого рода устанавливалась равной 0,05. Нулевая гипотеза (отсутствие различий) отвергалась, если вероятность (p) не превышала ошибку первого рода.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Сопоставимость прикроватной и дистанционной оценок по шкале NIHSS у больных с острыми нарушениям мозгового кровообращения**

Сопоставимость оценок была изучена на 90 больных с ОНМК. У одного больного при последующем обследовании диагностирован метастаз рака в головной мозг как причину острого неврологического дефицита. В рутинной клинической практике могут быть больные с похожими на инсульт заболеваниями. По данным литературы 1,5% – 2,2% больных при поступлении может быть ошибочно поставлен диагноз «инсульт» (Zinkstok S.M., 2013). Доля таких больных может достигать 24% среди тех, кому выполнен телетромболизис (Lee V.H., 2022).

В качестве модели для эксперимента выбрана оценка по шкале NIHSS, как достаточно близкая по своему наполнению к классическому неврологическому осмотру, и наиболее клинически значимая для принятия ряда тактических решений. В отличие от предыдущих исследований по данному вопросу (Shafqat S., 1999; Handschu R., 20003; Meyer B.C., 2005; Meyer B.C., 2008; Demaerschalk B.M., 2012; Anderson E.R., 2013) контроль смещающих факторов достигался за счёт: увеличения количества исследователей до шести врачей-неврологов, случайной компоновки пар исследователей (из шести человек составлено 15 пар), случайного

распределения больных по парам исследователей, случайной последовательности проведения прикроватного или дистанционного осмотра, а также минимизации длины сегмента локальной внутрибольничной компьютерной сети. Оригинальный дизайн исследования позволил минимизировать влияние технических помех и субъективных интерпретаций на оценку сопоставимости.

Получена очень хорошая согласованность прикроватной и дистанционной оценки по суммарному баллу шкалы NIHSS ( $k=0,91$ ). Согласованность отдельных неврологических симптомов и синдромов по шкале NIHSS представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Согласованность отдельных неврологических симптомов и синдромов по шкале NIHSS

Симптомы и синдромы	Коэффициент Каппа, n=90		Согласие
	невзвешенный	взвешенный	
Уровень сознания	0,71 (0,40; 1,00)	0,71 (0,40; 1,00)	Хорошее
Ответы на вопросы	0,53 (0,40; 0,70)	0,74 (0,60; 0,86)	Хорошее
Выполнение команд	0,36 (0,15; 0,62)	0,46 (0,20; 0,53)	Среднее
Парез взора	0,51 (0,30; 0,68)	0,76 (0,61; 0,86)	Хорошее
Нарушение полей зрения	0,44 (0,26; 0,67)	0,57 (0,40; 0,77)	Среднее
Парез лицевой мускулатуры	0,16 (0,01; 0,35)	0,43 (0,26; 0,55)	Среднее
Парез левой руки	0,59 (0,40; 0,72)	0,86 (0,72; 0,93)	Очень хорошее
Парез правой руки	0,66 (0,48; 0,81)	0,90 (0,79; 0,96)	Очень хорошее
Парез левой ноги	0,64 (0,50; 0,79)	0,90 (0,81; 0,95)	Очень хорошее
Парез правой ноги	0,53 (0,33; 0,66)	0,77 (0,64; 0,86)	Хорошее
Динамическая атаксия	0,32 (0,14; 0,53)	0,29 (0,09; 0,55)	Слабое
Гипестезия	0,51 (0,33; 0,66)	0,51 (0,25; 0,68)	Среднее
Афазия	0,57 (0,41; 0,76)	0,60 (0,27; 0,81)	Среднее
Дизартрия	0,55 (0,40; 0,68)	0,68 (0,58; 0,78)	Хорошее
Неглект	0,47 (0,30; 0,69)	0,50 (0,31; 0,76)	Среднее

Наиболее слабо согласовывались пункты шкалы, в которых оценивались атаксия конечностей ( $k=0,29$ ), парез мышц лица ( $k=0,43$ ) и выполнение команд ( $k=0,46$ ). Выявленная несогласованность не противоречит ранее опубликованным исследованиям, в том числе, когда обе оценки выполнялись прикроватно без использования видеоконференцсвязи (Goldstein L., 1989; Shafqat S., 1999). Данные пункты шкалы имеют наибольшую субъективную

составляющую при интерпретации, которая не связана с выбором способа обследования. Дистанционная оценка не более субъективна, чем прикроватная.

Различие оценок, данных врачами по шкале NIHSS, не превышающее трёх баллов, наблюдалось у 85,6% (95% ДИ 76,6%; 92,1%) больных. Следовательно, на практике может оказаться, что, как минимум, каждая пятая удалённая оценка клинически значимо отличается от прикроватной. У 16,7% (0,10%; 26,0%) больных при дистанционной оценке было бы принято ошибочное решение о ТЛТ, но такое завышение было бы статистически недостоверным ( $p=0,302$ ).

Удалённая оценка проводилась ожидаемо дольше, чем прикроватная: 8 (7; 9) минут против 6 (5; 8) минут,  $p<0,001$ . Средняя разница продолжительности оценки составила 1,5 (-3,5; 7,2) минут. Разница продолжительности оценки, составляющая 2 минуты, не является клинически значимой, особенно учитывая прочие задержки, и представляет собой относительно небольшой промежуток времени по сравнению с интервалом терапевтического окна для ТЛТ (4,5 часа).

Можно утверждать, что клиническая оценка состояния пациента с инсультом, полученная в ходе активного телеприсутствия консультирующего невролога, сопоставима с прикроватной оценкой консультируемого невролога. Однако необходимо отметить, что при текущем уровне развития информационно-коммуникационных технологий есть своего рода плата за замену классических очных консультаций телемедицинскими в виде неточности оценок и удлинения срока их получения.

### **Безопасность и эффективность телетромболиза у больных с ишемическими инсультами**

Назначение и контроль терапии с помощью телемедицины исследовано на 56 больных с ОНМК. В качестве экспериментальной модели, как и в ранее опубликованных исследованиях (Switzer J.A., 2009; Sairanen T., 2011; Zaidi S.F., 2011; Walter S., 2012; Ebinger M., 2014; Nardetto L., 2016; Mazighi M., 2017; Bowry R., 2018), выбрана тромболитическая терапия, как наиболее очерченный по времени и хорошо изученный метод лечения ишемического инсульта, который требует быстрого принятия решения и может сопровождаться драматической динамикой состояния больного. В отличие от предыдущих исследований по данному вопросу контроль смещающих факторов дополнительно достигался за счёт того, что больные доставлялись только с одной территории прикрепления, имеющей подготовленную догоспитальную инфраструктуру для оказания помощи больным с ОНМК, и за счёт того, что сначала врачи РСЦ лечили больных с этой территории прикроватно, а после открытия нового ПСО (на территории ранее прикрепленной к РСЦ) – дистанционно. Оригинальный дизайн позволил минимизировать влияние ошибок и задержек, связанных с информированностью населения территории об инсульте и работой догоспитального этапа.

Дистанционное назначение и контроль ТЛТ при ишемическом инсульте является ярким примером дистанционного сопровождения больных с ОНМК. Сокращение плеча доставки больных в ПСО на 40 минут увеличило частоту выполнения ТЛТ в 4,6 раза. При этом больные, получившие телетромболизис, не отличались при выписке от больных, получивших ТЛТ традиционно, по оцениваемым параметрам (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты исследования применения телетромболизиса у больных с ишемическими инсультами

Параметр	Прикроватно n=22	Удаленно n=34	p
Оценка по шкале Рэнкина при выписке, балл	4 (2; 5)	4 (3; 5)	0,824
Доля больных с Рэнкина 0-2 при выписке, %	27,3 (10,7; 50,2)	23,5 (10,7; 41,2)	0,752
Оценка по шкале NIHSS при выписке	8,5 (3; 16)	9 (3; 14)	0,826
Длительность госпитализации, дни	13 (10; 16)	10,5 (8; 14)	0,150
Летальность, %	18,2 (5,2; 40,3)	20,6 (8,7; 37,9)	0,825
Внутричерепное кровоизлияние, %	18,2 (5,2; 40,3)	38,2 (22,2; 56,4)	0,111
Наличие экстракраниальных кровотечений, %	4,5 (0,1; 22,8)	2,9 (0,1; 15,3)	0,752

Таким образом, безопасность и эффективность телетромболизиса сопоставима с прикроватной ТЛТ.

Можно утверждать, что телеприсутствие невролога РСЦ может использоваться для принятия решения о проведении и контроле результатов реперфузионной терапии у пациентов с ишемическим инсультом в период организации и внедрения лечебных протоколов во вновь открывающихся ПСО.

### **Безопасность и эффективность дистанционного сопровождения больных с геморрагическими инсультами**

В диссертационном исследовании дистанционное сопровождение диагностики и лечения больных изучено на 140 пациентах с ОНМК. В качестве экспериментальной модели выбрано внутримозговое кровоизлияние – как нозология (по сравнению с ишемическим инсультом) с чёткими диагностическими критериями по КТ, с более однородным и определенным генезом, течением и лечением, а также как наиболее серьёзное осложнение ТЛТ. В отличие от предыдущих исследований по данному вопросу (Audebert H.J., 2009; Angileri F.F., 2012; Demaerschalk B.M., 2018; Sobhani F., 2021) набор больных был проспективным: как в группу

телеконсультаций, так и в группу контроля. Дизайн исследования позволил избежать неполного и/или неточного сбора данных, который неизбежно возникает в ходе ретроспективных исследований.

Больные, проконсультированные дистанционно, не отличались на тридцатые сутки заболевания от больных, проконсультированных прикроватно, по оцениваемым параметрам (таблица 5)

Таблица 5 – Результаты исследования дистанционного сопровождения больных с геморрагическими инсультами

Параметр	Прикроватно n=70	Удаленно n=70	p	p*
Оценка по шкале Рэнкина при исходе, балл	4 (3; 4)	4 (3; 6)	0,153	0,187
Оценка по шкале NIHSS при исходе, балл	5,5 (2; 12)	8 (3; 15)	0,003	0,138
Оценка по шкале исходов Глазго при исходе, балл	6 (4; 8)	6 (2; 8)	0,691	0,807
Длительность госпитализации, дни	14 (11; 18)	14 (9; 19)	0,938	0,496

\* – с учётом дисбаланса групп по полу, возрасту и локализации гематом методом многофакторного анализа.

Однако 30-дневная летальность была 25,7% (16,0%; 37,6%) в группе телеконсультаций и 14,3% (7,1%; 24,7%) в контрольной группе. Девяностопятипроцентный доверительный интервал (ДИ) для разницы летальностей групп имел границы от минус 0,07 до плюс 24,5 процентных пунктов. Верхнее значение ДИ превысило предустановленную границу превосходства в 15 процентных пунктов, тем самым, не доказав приемлемую сопоставимость групп по летальности.

Можно утверждать, что на текущем уровне развития информационно-коммуникационных технологий дистанционное сопровождение больных с геморрагическими инсультами пока не эквивалентно их очному ведению непосредственно в РСЦ.

### **Влияние качества телесвязи на клиническую оценку**

Влияние качества телесвязи на клиническую оценку в ходе данной работы изучено в рамках двух исследований, суммарно включивших 113 больных с ОНМК.

Частота различных видов помех во время телеконсультаций и общее качество телесигнала исследовано с участием 80 больных с ОНМК. В отличие от предыдущих исследований (Handschi R., 2003; Demiris G., 2009; Liman T.G., 2012; F. Fatehi, 2015), качество телесигнала оценивалось интегрально: с учетом всех составляющих видеоконференцсвязи. Мы применили оригинальную пятибалльную шкалу. Только 28,8% (19,2%; 40,0%) телеконсультаций

прошло без помех. Аудиопомехи были отмечены во время 58,8% (47,2%; 69,6%) телеконсультаций. Наиболее частыми проблемами со звуком во время видеоконференцсвязи были наличие постороннего шума 61,7% (46,4%; 75,5%), периодическое прерывание звука 40,4% (26,4%; 55,7%) и наличие эхо 38,3% (24,5%; 53,6%). Видеопомехи отмечены во время 42,5% (31,5%; 54,1%) телеконсультаций. Наиболее частыми проблемами с видео во время сеанса связи были искажения или замирания 55,9% (37,9%; 72,8%), неестественные движения 38,2% (22,2%; 56,4%) и обрывы видео 29,4% (15,1%; 47,5%). Однако общее впечатление консультанта о качестве видеоконференцсвязи было удовлетворительным или лучше в 81,3% (71,0%; 89,1%) случаев. Отсутствие и обрывы звука, наличие шума или эхо достоверно влияли на оценку качества сигнала видеоконференцсвязи. Видеопомехи не имели статистически значимого влияния на субъективное восприятие качества видеоконференцсвязи консультантом.

На рисунке 3 представлен продолжительность видеоконференцсвязи в зависимости от качества сигнала.

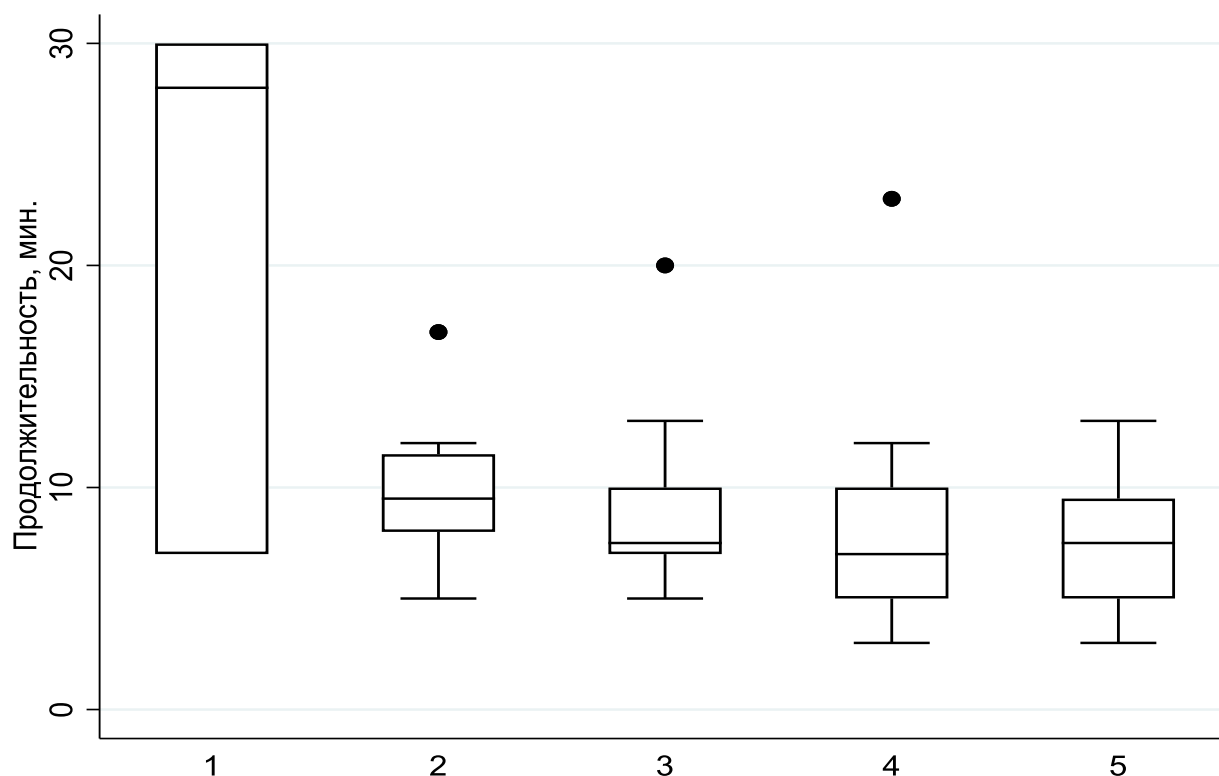


Рис. 3. Продолжительность видеоконференцсвязи и качество видеосигнала.

Продолжительность телеконсультации была обратно пропорциональна качеству телесигнала:  $r = -0,31$  (-0,50; -0,01),  $p = 0,005$ . Статистически значимое влияние на продолжительность видеоконференцсвязи оказывали проблемы со звуком, когда звук обрывался или консультант не слышал консультируемого. Влияние видеопомех на продолжительность видеоконференцсвязи было статистически не достоверным.

Таким образом, во время видеоконференцсвязи чаще всего наблюдались аудиопомехи. Они же определяли субъективное качество телесигнала и удлинляли продолжительность телеконсультаций. В связи с чем появилась гипотеза о том, что телеконсультации возможно проводить только по аудиосвязи, например, когда видеосигнал оборвался.

Влияния обрыва видеосвязи на исход исследовано у 33 больных. В качестве экспериментальной модели выбрано внутримозговое кровоизлияние по причинам, обозначенным выше. В отличие от предыдущих научных работ (Frey J.L., 2005; Vespa P.M., 2007; Meyer B.C., 2008; Uchino K., 2010; Fong W.C., 2015; Nelson S.E., 2022), исследование было не только рандомизированным, но и в ходе него применён оригинальный метод заслепления консультируемой стороны – дисплей монитора на консультирующей стороне выключался так, чтобы консультируемая сторона не знала об этом. Дизайн исследования позволил избежать смещающих факторов, которые неизбежно возникают при нерандомизированных и/или незаслепленных исследованиях.

Изначально в исследование было запланировано включить 444 пациента. Однако исследование было остановлено досрочно по причине частого подключения видеотрансляции у больных, изначально распределённых в группу с аудиосвязью. По условиям эксперимента консультирующий врач в любой момент времени мог включить экран монитора, если возникало разногласие в интерпретации визуально определяемых симптомов, а также в случае необходимости принятия важных тактических решений, если только одной аудиоинформации было недостаточно. Частота включения первоначально выключенного экрана монитора была высокой и составила 81,3% (54,4%; 96,0%). Тридцатидневная летальность в группе видеосвязи составила 47,1% (23,0%; 72,2%) и 100% (29,2%; 100%) в группе аудиосвязи, но выборка была мала и различие между группами не достигло статистической значимости ( $p=0,218$ ). По той же причине больные, проконсультированные по видеосвязи, не отличались на тридцатые сутки заболевания от больных, проконсультированных только по аудиосвязи, по значению шкалы Рэнкина (4 (3; 6) балла и 6 (6; 4) баллов,  $p=0,289$ ), шкалы исходов Глазго (5 (2; 6) баллов и 2 (2; 2) балла,  $p=0,289$ ), а также по длительности госпитализации (16 (8; 19) дней и 12 (6; 21) дней,  $p=0,755$ ). Таким образом, видеоконференцсвязь даёт больше клинически значимой информации, чем только аудиосвязь.

Необходимо отметить, что основная коммуникация между телеконсультирующей и телеконсультируемой сторонами происходила устно по аудиоканалу, поэтому качество звука определяло продолжительность консультации и общую удовлетворённость от её технической составляющей. Однако видеоизображение существенно дополняло информацию о больном, что необходимо учитывать при планировании резервных каналов связи.



Можно утверждать, что препятствием к распространению телемедицинских технологий в практику неотложной помощи является качество телекоммуникаций ненадлежащего уровня.

### Телемедицинская инсультная сеть

В Свердловской области телемедицинская инсультная сеть построена по «веерной» модели с центральным узлом (ТСЦ) на базе РСЦ. За 12 лет развития сети ПСО каждое новое ПСО становилось периферийным узлом телемедицинской инсультной сети, и к 2022 году в телемедицинской инсультной сети насчитывалось 27 телеконсультируемых сосудистых отделений, из них три в формате теле-ПСО. Динамика расширения телемедицинской инсультной сети Свердловской области за 2010–2021 годы по количеству медицинских организаций представлена на рисунке 4.

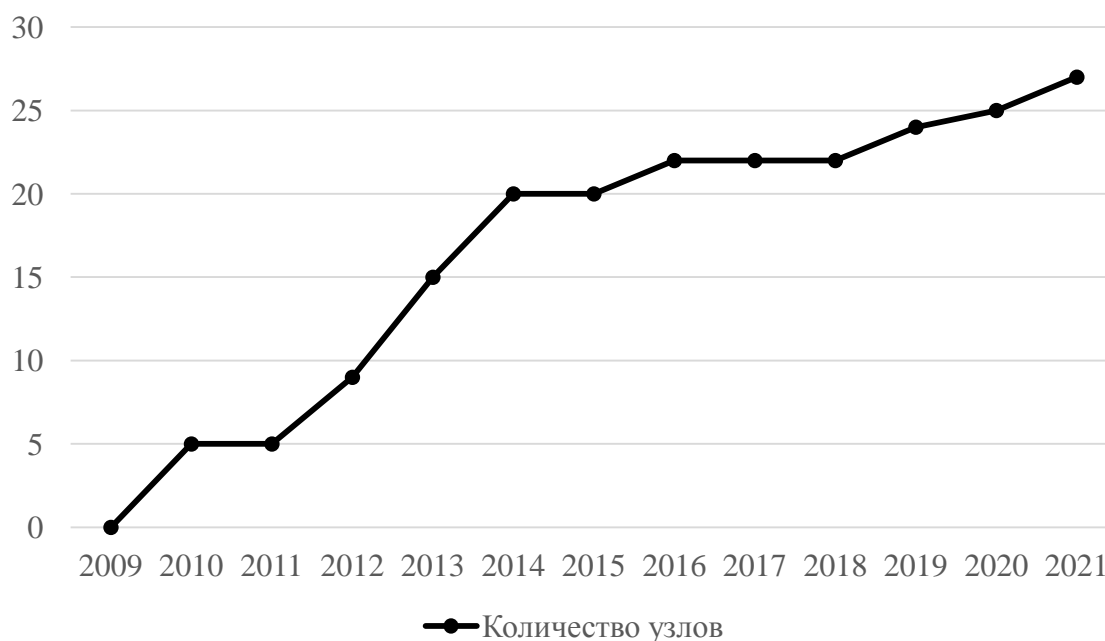


Рис. 4. Динамика расширения телемедицинской инсультной сети в Свердловской области.

Особенностью нормативного сопровождения развития телемедицинских технологий в Свердловской области является ориентированность на преимущественно региональные регламенты, порядки, распоряжения и приказы. В противоречии с федеральными документами финансирование медицинской помощи внутри телемедицинской инсультной сети оплачивается из средств обязательного медицинского страхования дополнительно к подушевому нормативу финансирования. В целях стимулирования медицинских организаций к использованию телемедицинских технологий в Свердловской области принято решение о тарификации медицинских услуг как для медицинских организаций, которые обращаются за консультацией, так и для непосредственного исполнителя телемедицинской услуги. В стационарных условиях при обращении за телемедицинской консультацией используется повышающий коэффициент к

стоимости лечения пациента, а ТСЦ получает оплату за проведенную консультацию по тарифу амбулаторной услуги. Важным организационным решением, мотивирующим медицинские организации к проведению телемедицинских консультаций, является экспертный контроль со стороны Территориального фонда обязательного медицинского страхования Свердловской области при оценке качества лечения пациентов с ОНМК.

За период с 2010 по 2021 годы специалистами ТСЦ проведено 41 207 телеконсультаций, из которых 41,6% были нейрохирургического профиля. Выявлена сильная прямая корреляция между количеством телемедицинских консультаций и количеством случаев ОНМК ( $r=0,84$  (0,51; 0,95) и  $p=0,001$ ), что показывает востребованность и устойчивость работы телемедицинской инсультной сети. Выявлена обратная корреляция средней силы между количеством телемедицинских консультаций сосудистого хирурга и смертностью от инсульта ( $r= -0,66$  (-0,89; -0,13) и  $p=0,021$ ), что подтверждает роль ранней сосудистой хирургии во вторичной профилактике инсульта. Выявлена сильная обратная корреляция между общим количеством телемедицинских консультаций и летальностью от инсульта,  $r= -0,73$  (-0,92; -0,26) и  $p=0,008$ , и такая же корреляция выявлена с консультациями реаниматолога ( $r= -0,70$  (-0,91; -0,22) и  $p=0,011$ ) и нейрохирурга ( $r= -0,75$  (-0,93; -0,31) и  $p=0,005$ ), что подтверждает роль этих специалистов в снижении летальности на неотложном этапе оказания помощи больным с ОНМК. Выявленные взаимосвязи между количеством телемедицинских консультаций и индикаторными показателями организации помощи больным с ОНМК, указывают на то, что в Свердловской области телемедицинская инсультная сеть дополняет многоуровневую систему оказания специализированной помощи больным с ОНМК.

### **Концепции телеконсультируемого сосудистого отделения краткосрочного пребывания**

В имеющейся организационной модели оказания помощи больным с ОНМК создание ПСО предполагается в больницах, в которых кадровый потенциал позволяет организовать 24-часовое очное присутствие необходимого количества врачей-неврологов в зависимости от коечной мощности отделения для больных с ОНМК, а также круглосуточную работу врачей-реаниматологов, функциональной и лучевой диагностики и других медицинских работников. Однако на территории Российской Федерации и, в частности, в Свердловской области есть районы с низкой плотностью населения, и/или ограниченной транспортной доступностью (в том числе закрытые административно-территориальные образования, в медицинских организациях которых ввиду дефицита неврологов создание полноценного ПСО крайне затруднительно и/или экономически нецелесообразно. В таком случае телемедицина становится решением проблемы доступности узких специалистов в отдалённых районах, и может дополнить имеющуюся организационную модель оказания медицинской помощи больным с ОНМК.

Концепция телеконсультируемого сосудистого отделения краткосрочного пребывания (теле-ПСО) основана на возможности телеприсутствия невролога и включает аспекты дистанционного сопровождения диагностики и лечения больных с ОНМК, рассмотренные в ходе диссертационной работы. В отличие от обычного ПСО, в теле-ПСО осмотр невролога может быть выполнен дистанционно из ТСЦ в часы отсутствия невролога на месте, а длительность пребывания больного в теле-ПСО ограничена только острейшим периодом. По мере стабилизации состояния и определения дальнейшей тактики лечения больной неотложно переводится в обычное ПСО.

Концепция теле-ПСО позволяет организовать специализированную помощь больным с ОНМК в районах с низкой плотностью населения и/или ограниченной транспортной доступностью в условиях кадрового дефицита. По мере ликвидации кадрового дефицита теле-ПСО может быть трансформировано в обычное ПСО, при этом медицинская организация будет уже иметь опыт ведения больных с ОНМК.

### **Перспективные направления развития телемедицины инсульта**

Будущее медицины уже невозможно представить без телемедицины. Телемедицина расширяет границы клинической практики, делая специализированную помощь более доступной и менее зависимой от наличия кадров на местах. Действующая в Российской Федерации организационная модель оказания помощи больным с ОНМК, в основе которой лежит сеть ПСО и РСЦ, в перспективе может быть дополнена телемедициной инсульта. При этом будет необходимо учесть, что на современном уровне развития информационно-коммуникационных технологий телемедицина неспособна заменить традиционное (очное) присутствие врача-невролога у постели больного, поэтому должна рассматриваться как вынужденная мера, когда телеприсутствие невролога лучше, чем его полное отсутствие.

Мы полагаем, что дальнейшее развитие телемедицины инсульта будет идти по трём направлениям. Во-первых, дистанционное сопровождение больных станет рутинной клинической практикой на всём континууме оказания медицинской помощи больным с ОНМК. Во-вторых, по мере развития технологий мобильной связи и увеличения количества носимых медицинских устройств, телемедицина инсульта станет более персонифицированной, а большинство телемедицинских консультаций будут проводиться в формате «врач – пациент». В-третьих, региональные телемедицинские сети будут объединяться в национальные и межнациональные – появятся сети инсультных телесетей (telestroke network of networks) с возможным их объединением в глобальную телемедицинскую инсультную сеть (global telestroke network), что ускорит распространение лучших клинических практик по всему миру.

## ВЫВОДЫ

1. Дистанционная оценка больного с инсультом по шкале NIHSS хорошо согласуется с прикроватной. Квадратично взвешенная каппа для суммарного балла составила 0,91 (0,87; 0,95),  $p < 0,001$ . Наиболее слабо согласовывались пункты шкалы, в которых оценивались атаксия конечностей ( $k=0,29$ ), парез мышц лица ( $k=0,43$ ) и выполнение команд ( $k=0,46$ ). Различие оценок, данных врачами по шкале NIHSS, не превышающее трёх баллов, наблюдалось у 85,6% (76,6%; 92,1%) больных. Достоверно более длительная удалённая оценка, чем прикроватная: 8 (7; 9) минут против 6 (5; 8) минут,  $p < 0,001$  – была клинически не значима. Дистанционная оценка статистически недостоверно завышала показания для ТЛТ ( $p=0,302$ ).

2. К моменту выписки показатели неврологического статуса и эффективности терапии у больных с ишемическими инсультами в группе телетромболизиса не отличались от аналогичных показателей у больных, получивших ТЛТ без дистанционного сопровождения. Между группами не было выявлено достоверных различий по доли хорошего функционального исхода (27,3% (10,7%; 50,2%) и 23,5% (10,7%; 41,2%),  $p=0,752$ ), по значению итогового балла шкалы NIHSS (8,5 (3; 16) баллов и 9 (3; 14) баллов,  $p=0,826$ ), длительности госпитализации (13 (10; 16) дней и 10,5 (8; 14) дней,  $p=0,150$ ), частоте внутримозговых кровоизлияний (18,2% (5,2%; 40,3%) и 38,2% (22,2%; 56,4%),  $p=0,111$ ) и госпитальной летальности (18,2% (5,2%; 40,3%) и 20,6% (8,7%; 37,9%),  $p=0,825$ ).

3. Показатели неврологического статуса и функционального исхода больных с внутримозговыми кровоизлияниями, проконсультированных дистанционно, не отличались на тридцатые сутки заболевания от больных, проконсультированных прикроватно, по значению шкалы Рэнкина (4 (3; 6) балла и 4 (3; 4) балла,  $p=0,187$ ), шкалы NIHSS (8 (3; 15) баллов и 5,5 (2; 12) баллов,  $p=0,138$ ), шкалы исходов Глазго (6 (2; 8) баллов и 6 (4; 8) баллов,  $p=0,807$ ). Не было выявлено различий между группами по длительности госпитализации (14 (9; 19) дней и 14 (11; 18) дней,  $p=0,496$ ). Тридцатидневная летальность больных с внутримозговыми кровоизлияниями была 25,7% (16,0%; 37,6%) в группе телеконсультаций и 14,3% (7,1%; 24,7%) в контрольной группе,  $p=0,091$ , при этом не доказано сопоставимости очного ведения пациента и дистанционного, так как разница между группами по летальности получилась 11,4 процентных пунктов с ДИ от минус 0,07 до плюс 24,5 процентных пунктов, и, следовательно, ДИ пересекает предустановленную границу в 15 процентных пунктов.

4. Работа телемедицинской инсультной сети Свердловской области востребована и устойчива. Выявлена сильная прямая корреляция между количеством телемедицинских консультаций и количеством случаев ОНМК ( $r=0,84$  (0,51; 0,95) и  $p=0,001$ ). Выявлена сильная обратная корреляция между общим количеством телемедицинских консультаций и

летальностью от инсульта,  $r = -0,73$  (-0,92; -0,26) и  $p = 0,008$ , и такая же корреляция выявлена с консультациями реаниматолога ( $r = -0,70$  (-0,91; -0,22) и  $p = 0,011$ ) и нейрохирурга ( $r = -0,75$  (-0,93; -0,31) и  $p = 0,005$ ), что подтверждает роль этих специалистов в снижении летальности на неотложном этапе оказания помощи больным с ОНМК. Выявленные взаимосвязи между количеством телемедицинских консультаций и индикаторными показателями организации помощи больным с ОНМК, указывают на то, что в Свердловской области телемедицинская инсультная сеть дополняет многоуровневую систему оказания специализированной помощи больным с ОНМК.

5. Продолжительность телеконсультации обратно пропорциональна качеству телесигнала:  $r = -0,31$  (-0,50; -0,01),  $p = 0,005$ . Только 28,8% (19,2%; 40,0%) телемедицинских консультаций не имели помех. Однако общее впечатление консультанта о качестве видеоконференцсвязи было удовлетворительным или лучше в 81,3% (71,0%; 89,1%) случаях. Наибольшие проблемы создавали помехи со звуком: отсутствие и обрывы звука, наличие шума или эхо. Видеоконференцсвязь предоставляла больше клинически значимой информации, чем только аудиосвязь. Частота включения первоначально выключенного экрана монитора была высокой и составила 81,3% (54,4%; 96,0%). Технические помехи в ходе телеконсультации влияют на её проведение и ограничивают применение дистанционного сопровождения.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

С целью повышения доступности и качества специализированной медицинской помощи больным с ОНМК рекомендуется создание региональных (межрегиональных) телемедицинских инсультных сетей с возможностью проведения телемедицинских консультаций неврологов, нейрохирургов, реаниматологов (специализирующихся на ведении больных неврологического профиля), рентгенэндоваскулярных и сосудистых хирургов на случай, когда нет возможности организовать консультацию специалистов на месте в приемлемые для клинической ситуации сроки.

Рекомендуется в районах с низкой плотностью населения и/или ограниченной транспортной доступностью оказывать специализированную медицинскую помощь пациентам с ОНМК в медицинских организациях, не имеющих развернутых коек для больных с ОНМК, при условии обеспечения диагностики, круглосуточного медицинского наблюдения в палате (отделении, блоке) интенсивной терапии и лечения с применением телемедицинских технологий, с целью улучшения исхода заболевания.

Рекомендуется при невозможности обеспечить круглосуточное дежурство невролога проводить внутривенную тромболитическую терапию, используя телемедицинские технологии,

с целью увеличения доступности реперфузионной терапии. Неврологи телеконсультирующего сосудистого центра должны быть обучены дистанционной оценке по шкале NIHSS и иметь личный опыт проведения внутривенной ТЛТ. Телеконсультанты должны быть легко доступны (не более трёх минут ожидания от запроса до старта телемедицинской консультации) в любое время и должны быть свободны от другой неотложной помощи.

Во время телеконсультации больного с ОНМК следует учитывать то, что удалённая оценка по шкале NIHSS может не совпадать с прикроватной. Особое внимание необходимо уделять пунктам шкалы, в которых оцениваются выполнение команд, наличие пареза мышц лица и атаксии конечностей. При пограничных значениях шкалы NIHSS при решении вопроса о проведении ТЛТ следует дополнительно учитывать риск геморрагических осложнений и вероятность стойкой инвалидизации больного без реперфузии.

Рекомендуется использовать двухстороннюю видеоконференцсвязь для проведения телемедицинских консультаций. С целью обеспечения надлежащего качества телесигнала следует предусмотреть круглосуточную техническую поддержку телемедицинского консультирования и резервные каналы связи. Необходимо обратить повышенное внимание на качество передачи звука по время видеоконференцсвязи. Однако использование только телефонии без синхронной передачи видеоизображения не рекомендуется.

Рекомендуется в случае, когда качество связи характеризуется оценкой "плохое" или «очень плохое», проводить очную консультацию или принимать решение о маршрутизации пациента в иное лечебное учреждение, где медицинский персонал обладает необходимыми компетенциями для диагностики и лечения больных с ОНМК своими силами (без применения дистанционного сопровождения).

При расширении телемедицинской инсультной сети рекомендуется добавлять новые теле-ПСО в четыре этапа: подготовительный, масштабирования, функционирования и трансформации. На подготовительном этапе проводится наладка оборудования и обучение персонала медицинской организации. На этапе масштабирования постепенно набирается опыт ведения больных с ОНМК. Этап функционирования соответствует должной работе теле-ПСО и продолжается неопределенно долго. На этапе трансформации (необязательный этап) по мере ликвидации кадрового дефицита теле-ПСО может быть преобразовано в полноценное ПСО путём создания должной инфраструктуры.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Чадова, Е. А. Первые результаты применения телекоммуникационных технологий при оказании медицинской помощи больным сосудистыми заболеваниями в Свердловской области / Е. А. Чадова, А. М. Алашеев // Материалы II Международной научной конференции «Медицина: вызовы сегодняшнего дня», Москва, 20-23 декабря 2013 года. – Москва : Молодой ученый, 2013. – С. 74–76.
2. Организация нейрореанимационного роботизированного телеконсультирования (НРТ) в дистанционном мониторинге больных с острой церебральной недостаточностью в Свердловской области / Ф. И. Бадаев, А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Н. Ш. Гаджиева, Ю. В. Кузнецов, А. Л. Левит, Е. В. Праздничкова, Е. А. Чадова // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 1. – С. 65–74.
3. Помехи видеоконференцсвязи во время нейрореанимационных роботизированных телеконсультаций / Ф. И. Бадаев, А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Н. Ш. Гаджиева, Ю. В. Кузнецов, А. Л. Левит [и др.] // Интенсивная терапия и анестезия. – 2014. – № 1. – С. 36–39.
4. Исследование по типу случай-контроль влияния телемедицинской консультации на исход у больных с внутримозговым кровоизлиянием / Ф. И. Бадаев, А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Е. А. Чадова // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2015. – №4(55). – С. 4–6.
5. Сопоставление прикроватной и дистанционной оценок по шкале NIHSS у больных в острейшем периоде инсульта / А. М. Алашеев, А. Ю. Андреев, Ю. В. Гонышева, М. Н. Лагутенко, Г. И. Липин, Е. Е. Локтева, О. Ю. Луцкович, А. В. Мамонова, Е. В. Праздничкова, А. А. Белкин // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2016. – Т. 116, №3-2. – С. 23–27.
6. A comparison of remote and bedside assessment of the national institute of health stroke scale in acute stroke patients / A. M. Alasheev, A. Y. Andreev, Y. V. Gonysheva, M. N. Lagutenko, O. Y. Lutskovich, A. V. Mamonova, E. V. Prazdnichkova, A. A. Belkin // European Neurology. – 2017. – Vol. 77, № 5-6. – С. 267–271.
7. Рандомизированное контролируемое исследование влияния нейрореанимационной роботизированной телеконсультации на летальность больных с внутримозговыми кровоизлияниями / А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Н. Ш. Гаджиева, Е. В. Праздничкова, Ф. И. Бадаев // Уральский медицинский журнал. – 2017. – № 1(145). – С. 16–20.
8. Comparison of bedside and remote assessments on the NIHSS scale in patients in the acute period of stroke / A. M. Alasheev, A. Y. Andreev, Y. V. Gonysheva, M. N. Lagutenko, G. I. Lipin, E.

E. Lokteva, O. Yu. Lutskovich, A. V. Mamonova, E. V. Prazdnichkova, A. A. Belkin // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. – 2017. – Vol. 47, № 7. – P. 828–832.

9. Белкин, В. А Клинический случай успешного применения телетромболиза при ишемическом инсульте / В. А. Белкин, А. М. Алашеев // *Фарматека*. – 2017. – № 9(342). – С. 105–107.

10. Первый опыт мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения на этапах интенсивной терапии и реабилитации / А. А. Белкин, Г. Е. Иванова, А. М. Алашеев, Е. А. Пинчук, В. А. Шелякин // *Вестник восстановительной медицины*. – 2018. – № 2(84) . – С. 13–20.

11. Эффективность и безопасность телетромболиза при открытии нового первичного сосудистого отделения / Т. В. Баркова, А. М. Алашеев, А. А. Белкин Е. В. Праздничкова, Л. Л. Бельцова // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2018. – Т. 118, № 12-2. – С. 70–74.

12. Использование телемедицинских технологий при оказании помощи пациентам с острой церебральной недостаточностью в Свердловской области / А. М. Алашеев, А. А. Белкин, В. А. Шелякин, А. И. Цветков // *Consilium Medicum*. – 2018. – Т. 20, № 2. – С. 18–23.

13. Влияние телемедицинской консультации на исход заболевания у больных с внутримозговыми кровоизлияниями / А. М. Алашеев, А. Д. Смолкин, Е. В. Праздничкова, А. А. Белкин // *Неотложная медицинская помощь. Журнал имени Н.В. Склифосовского*. – 2019. – Т. 8, № 4. – С. 391–395.

14. Recommendations on telestroke in Europe / G. J. Hubert, G. Santo, G. Vanhooren, B. Zvan, S. T. Campos, A. Alasheev, S. Abilleira, F. Corea // *European Stroke Journal*. – 2019. – Vol. 4. – Pp. 101–109.

15. Сборник методических рекомендаций, алгоритмов действий медицинских работников на различных этапах оказания помощи, чек-листов и типовых документов, разработанных на период наличия и угрозы дальнейшего распространения новой коронавирусной инфекции в Санкт-Петербурге / Э. К. Айламазян, А. М. Алашеев, Б. В. Аракелян А. Ю. Бабенко, И. М. Барсукова, А. Е. Баутин, В. Ф. Беженарь, М. Б. Белогурова, Г. Ф. Бидерман, А. А. Бойков, Т. В. Вавилова, Е. С. Васичкина, Т. Л. Вершинина, С. В. Виллевальде, И. А. Вознюк, Н. М. Волков, П. В. Гаврилов, Ю. В. Горелик, Е. В. Грехов, Е. Н. Гринева, Г. В. Гриненко, Е. Ю. Гуркина, А. Б. Далматова, Д. М. Даниленко, Ю. В. Диникина, А. Е. Добровольская, В. В. Егоренков, И. Е. Зазерская, М. С. Зайнулина, А. М. Иванов, Д. О. Иванов, С. Я. Ивануса, А. Б. Ильин, Н. А. Ильина, М. Ф. Ипполитова, О. В. Калинина, Т. Л. Каронова, И. А. Карпова, Ю. Б. Ключина, Т. С. Ковальчук, О. В. Козина, В. М. Комарницкий, Э. В. Комличенко, М. М. Костик, А. В. Кремков, С. А. Кулаева, А. Н. Кучерявенко, М. В. Лазуткин, Д.



С. Лебедев, Д. А. Лиознов, О. В. Лукина, В. А. Мазурок, А. Л. Маслянский, Е. А. Медведева, Н. В. Медведева, Е. Н. Михайлов, О. М. Моисеева, В. М. Моисеенко, М. С. Мосоян, И. М. Нестеров, И. Л. Никитина, А. В. Орлов, Е. С. Орлова, К. К. Панунцева, Т. М. Первунина, А. Н. Петров, Д. В. Петров, Н. А. Петрова, П. В. Попова, А. А. Рудь, М. Ю. Ситникова, В. П. Сокуренок, А. Е. Соловьева, А. Г. Софронов, А. А. Сперанская, А. А. Старшинова, Л. А. Строкова, В. В. Сухин, О. Н. Титова, Т. Н. Трофимова, А. Ю. Улитин, П. А. Федотов, Ю. Ш. Халимов, Т. Н. Харитоновна, Д. Р. Хасанова, В. В. Хомянец, У. А. Цой, Д. В. Ченцов, Н. А. Шамалов, В. А. Шапкayц, Т. Ю. Шумова, С. Б. Шустов, А. В. Щеголев, М. В. Эрман, А. Н. Яковлев, С. Н. Янишевский, М. М. Янушанец. – Санкт-Петербург : Межведомственная рабочая группа ПО, 2020. – 178 с.

16. Европейские рекомендации по телемедицине инсульта / А. М. Алашеев, Г. Я. Хуберт, Г. Санто, Х. Т. Ванворен, Б. Жван, С. Т. Кампос, С. Абилейра, Ф. Корея // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – Т. 120, № 3-2. – С. 33–41.

17. Телемедицинская инсультная сеть Свердловской области / А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Е. В. Праздничкова, Е. В. Никифоров, А. Д. Смолкин, Д. А. Третьяков, А. С. Худяев, С. Б. Турков, А. А. Карлов. – Текст : электронный // Системная интеграция в здравоохранении. – 2023. – №1(58). – С. 25–34. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_53216959\\_85058267.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_53216959_85058267.pdf) (дата обращения: 24.10.2023).

18. Алашеев, А. М. Телемедицина инсульта: вчера, сегодня и завтра / А. М. Алашеев, А. А. Белкин, Е. В. Праздничкова // Уральский медицинский журнал. – 2023. – Т. 22, № 4. – С. 113–118.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine;

NIHSS – шкала инсульта Национального Института Здоровья;

ГАУЗ СО – Государственное автономное учреждение здравоохранения Свердловской области;

ДИ – доверительный интервал (95%-ый, если не указано иное);

КТ – компьютерная томография;

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения;

ПСО – первичное сосудистое отделение;

РСЦ – региональный сосудистый центр;

теле-ПСО – телеконсультируемое первичное сосудистое отделение;

ТЛТ – тромболитическая терапия;

ТСЦ – телеконсультирующий сосудистый центр;

Алашеев Андрей Марисович

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО  
СОПРОВОЖДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ  
С ОСТРЫМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

3.1.24 – Неврология

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Автореферат напечатан по решению диссертационного совета 21.2.074.03,  
созданном на базе ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2023г.



