

На правах рукописи

Галустян Айк Владимирович

**ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТАНДЕМНОГО ПОРАЖЕНИЯ
ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С
ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ**

3.1.15. Сердечно – сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2025

Работа выполнена на кафедре госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук, доцент

Файбушевич Александр Георгиевич

Официальные оппоненты:

Араблинский Александр Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина» Департамента здравоохранения города Москвы», отделение рентгенхирургических методов диагностики и лечения, заведующий отделением

Володюхин Михаил Юрьевич – доктор медицинских наук, доцент, государственное автономное учреждение здравоохранения «Межрегиональный клинико-диагностический центр», отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, заведующий отделением

Миронков Алексей Борисович – доктор медицинских наук, доцент, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени В.М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы», отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, заведующий отделением

Защита состоится «_____» _____ 2026 г. в 14.00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.024 при ФГАОУ ВО «Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВО «Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)» и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissovet>

Автореферат разослан «_____» _____ 202__ г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

ПДС 0300.024,

кандидат медицинских наук

Гительзон Екатерина Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности исследования

Тандемное поражение внутренней сонной артерии — это сочетание выраженного стеноза или окклюзии шейного отдела внутренней сонной артерии (ВСА) с окклюзией крупной интракраниальной артерии (интракраниальные отделы ВСА либо М1/М2 сегменты средней мозговой артерии) (Jadhav AP. et al., 2019). По данным различных исследований тандемное поражение ВСА является причиной 15-30% всех ишемических инсультов, при которых проводится внутрисосудистая тромбоэмбоэктомия (Anadani M. Et al., 2019; Assis Z. et al., 2018; Goyal M. Et al., 2016; Jadhav AP. et al., 2019).

По сравнению с изолированной окклюзией крупной интракраниальной артерии, у пациентов с тандемными поражениями внутривенная тромболитическая терапия (ВВ ТЛТ) малоэффективна. Это связано с отсутствием или недостаточным антеградным кровотоком по ВСА, что препятствует адекватному доступу тромболитического препарата к интракраниальному тромбу (Rubiera M. Et al., 2006).

Внутрисосудистая тромбоэмбоэктомия (ВСТЭ) в настоящее время является краеугольным камнем лечения пациентов с ИИ, вызванным окклюзией крупной интракраниальной артерии, однако поскольку первые рандомизированные клинические исследования по изучению роли ВСТЭ у пациентов с ИИ не включали пациентов с тандемными поражениями (SWIFT PRIME¹, EXTEND-IA², THRACE³), долгое время было мало информации об эффективности и безопасности эндоваскулярного лечения в данной когорте пациентов (Bracard S. Et al., 2016; Campbell B.C. et al., 2015; Saver JL. Et al., 2015).

В метаанализе пяти рандомизированных клинических исследований (РКИ) Hermes Collaboration (Goyal M. Et al., 2016) было продемонстрировано, что для

¹ SWIFT PRIME – (Solitaire™ With the Intention For Thrombectomy as PRIMary Endovascular Treatmen).

² EXTEND-IA – (Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits - Intra-Arterial).

³ THRACE – (Trial and Cost Effectiveness Evaluation of Intra-arterial Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke).

пациентов с тандемными поражениями, эндоваскулярное лечение является более предпочтительным методом лечения по сравнению с назначением только оптимальной медикаментозной терапии (включая ВВ ТЛТ), тем не менее, отсутствуют данные о наиболее эффективной тактике реваскуляризации экстракраниальной ВСА. Также следует отметить, что в исследованиях, включенных в данный метаанализ, было много пациентов со стенозом экстракраниальной ВСА <70%, особенно в РКИ MR CLEAN⁴.

Экстренное стентирование является одним из возможных методов реваскуляризации шейного отдела ВСА. Данный подход имеет как преимущества, так и недостатки.

К преимуществам экстренного стентирования относятся (Akpınar S. et al., 2017; Papanagiotou P. Et al., 2018): стабилизация бляшки – стентирование стабилизирует бляшку, снижая риск повторных тромбоэмболических событий, тем самым снижая риск рецидива инсульта; спонтанный лизис интракраниального тромба примерно в 20-25% случаев; улучшение перфузии головного мозга; больший процент ранней проходимости ВСА.

К недостаткам экстренного стентирования относятся (Compagne K.C.J. et al., 2018; Kim S.J. et. al., 2018): повышение риска развития симптоматического внутримозгового кровоизлияния (сВМК), из-за возможной гиперперфузии головного мозга и необходимости назначения нагрузочных доз двойной антиагрегантной терапии; повышение риска дистальной эмболизации при имплантации стента, несмотря на использование проксимальной и/или дистальной церебральной защиты; риск тромбоза стента; интраоперационный риск брадикардии и гипотензии, из-за активации каротидных барорецепторов при имплантации стента.

⁴ MR CLEAN – (multicenter randomized clinical trial of endovascular treatment for acute ischemic stroke in the Netherlands).

Таким образом ввиду отсутствия консенсуса об оптимальной тактике реваскуляризации экстракраниальной ВСА, данный вопрос требует дальнейшего изучения.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является улучшение результатов эндоваскулярного лечения больных ишемическим инсультом с тандемным поражением ВСА.

Задачи исследования

Для достижения данной цели были определены следующие задачи:

1. Оценить безопасность одномоментного стентирования шейного отдела внутренней сонной артерии и интракраниальной внутрисосудистой тромбоэмболизмомии;
2. Провести сравнительную оценку непосредственных и трехмесячных результатов эндоваскулярного лечения больных ишемическим инсультом с тандемным поражением ВСА в зависимости от сроков реваскуляризации экстракраниальной ВСА;
3. Определить предикторы благоприятного прогноза у пациентов с тандемным поражением внутренней сонной артерии на основе полученных данных.

Научная новизна исследования

1. Впервые проведен проспективный сравнительный анализ результатов эндоваскулярного лечения больных ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением внутренней сонной артерии атеротромботического генеза, в зависимости от сроков реваскуляризации экстракраниальной ВСА.
2. Доказано, что тактика одномоментного вмешательства на экстра- и интракраниальных сегментах ВСА у пациентов ишемическим инсультом с тандемным поражением ВСА по сравнению с тактикой отсроченной реваскуляризации приводит к улучшению результатов лечения.

3. Впервые определены предикторы благоприятного прогноза эндоваскулярного лечения пациентов ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением ВСА: ранняя проходимость экстракраниальной ВСА, сумма баллов по шкале ASPECTS⁵ через 24 ч (Post-ASPECTS₂₄) ≥ 7 , раннее неврологическое улучшение ($\Delta \text{NIHSS}_1 \geq 6$) и существенное неврологическое улучшение на седьмой день после эндоваскулярного лечения ($\Delta \text{NIHSS}_7 \geq 9$).

Практическая значимость

1. Результаты исследования позволяют рекомендовать тактику одномоментной реваскуляризации шейного сегмента ВСА всем больным ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением ВСА атеротромботического генеза.
2. Тактика одномоментного вмешательства на экстра- и интракраниальных отделах ВСА по сравнению с тактикой отсроченной реваскуляризации позволяет улучшить результаты лечения, повысить вероятность достижения функциональной независимости в течение 3 месяцев после операции.
3. Выявленные в результате исследования предикторы, позволяют уже на ранних сроках после операции прогнозировать благоприятный результат лечения.

Внедрение результатов работы в практику

Полученные результаты внедрены в клиническую работу отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ "ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ", а также в учебный процесс кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы.

⁵ ASPECTS – (Alberta stroke program early CT score).

⁶ NIHSS – (National Institutes of Health Stroke Scale).

Положения, выносимые на защиту

1. Показано, что экстренное стентирование шейного отдела внутренней сонной артерии в сочетании с ВСТЭ из крупной интракраниальной артерии у пациентов с тандемными поражениями не повышает риск интра- и периоперационных осложнений, а также не увеличивает время от пункции до интракраниальной реперфузии.
2. Показано, что у пациентов с тандемными поражениями одномоментное стентирование шейного отдела ВСА по сравнению с тактикой отсроченной реваскуляризации в большей степени способствует регрессу неврологического дефицита в течение 7 дней после эндоваскулярного лечения.
3. Показано, что экстренное стентирование ассоциировано с повышением частоты ранней проходимости шейного отдела ВСА и ростом доли пациентов с функциональной независимостью через 3 месяца.
4. Показано, что предикторами функциональной независимости через 3 месяца у пациентов с тандемным поражением внутренней сонной артерии являются: ранняя проходимость экстракраниальной ВСА, сумма баллов по шкале ASPECTS через 24 ч (Post-ASPECTS_{24}) ≥ 7 , раннее неврологическое улучшение ($\Delta \text{NIHSS}_1 \geq 6$) и существенное неврологическое улучшение на седьмой день после эндоваскулярного лечения ($\Delta \text{NIHSS}_7 \geq 9$).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов исследования основана на применении современных методов статистической обработки данных, полученных в ходе проведения клинических и инструментальных исследований, и определяется объективным анализом результатов лечения достаточного количества пациентов.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на седьмой Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные рентгенэндоваскулярные технологии в лечении хронических и острых нарушений мозгового кровообращения» (28 февраля 2024г, город Санкт-

Петербург), XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Angiopicture – 2025: Современная ангиология: картина настоящего и будущего" (30 мая 2025г, город Сочи), международном конгрессе AWMC 2025 (4 июля 2025г, Мадрид, Испания).

Апробация диссертации состоялась на расширенном заседании кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии и кафедры сердечно – сосудистой хирургии, Медицинского института Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» 24 сентября 2025 года (протокол БУП № 0300- 11-БУП-2). Диссертация рекомендована к защите.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликованы 4 научные работы, из которых: 2 статьи – в журналах, включенных в Перечень ВАК и 2 статьи – в журналах, входящих в Перечень ВАК и индексируемых в международной базе цитирования.

Личный вклад автора

Автор диссертации самостоятельно разработал дизайн исследования и его задачи, участвовал в отборе и формировании групп больных, участвовал в эндоваскулярных вмешательствах более, чем у 50% больных, включенных в исследование, наблюдал их в послеоперационном периоде, проводил статистическую обработку, анализ и интерпретацию полученных результатов.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 140 страницах печатного текста и включает список сокращений и условных обозначений, введение, 5 глав, в которых отражен обзор литературы, характеристики больных и методы исследования, результаты исследования, обсуждение полученных результатов, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы, который состоит из

163 источников, из них 47 – отечественных авторов и 116 – зарубежных. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 33 рисунками.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование является проспективным, рандомизированным, мультицентровым. Исследование проведено на клинических базах кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института РУДН в период с сентября 2020 г. По февраль 2025 г. В исследование включено 99 больных ишемическим инсультом с тандемным поражением внутренней сонной артерии атеротромботического генеза.

Все пациенты, включенные в исследование, были распределены на 2 группы (Рис. 1) методом простой рандомизации.

В I группу (группа стентирования) включено 53 пациента с ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением внутренней сонной артерии, которым было выполнено одномоментное эндоваскулярное вмешательство – внутрисосудистая тромбоэмболэктомия из окклюзированной интракраниальной артерии и стентирование экстракраниального отдела ВСА.



Рисунок 1. Распределение пациентов на группы исследования в зависимости от сроков реваскуляризации экстракраниального отдела ВСА.

Во II группу (группу сравнения) вошло 46 больных ишемическим инсультом с тандемным поражением ВСА, которым после проведения успешной интракраниальной реперфузии (mTICI⁷ 2b-3) была назначена оптимальная медикаментозная терапия в соответствии с российскими рекомендациями. Вопрос о необходимости и возможности выполнения реваскуляризации экстракраниальной ВСА рассматривали в отсроченном периоде после ВСТЭ.

Критериями включения в исследование являлись: выраженный стеноз шейного отдела ВСА, сужающий просвет артерии на 70% и более по NASCET⁸, или атеротромботическая окклюзия ВСА в сочетании с окклюзией крупной интракраниальной артерии; успешная реперфузия (mTICI 2b-3) в результате эндоваскулярного лечения; время от начала острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу до ВСТЭ 0-6ч (если время точно не известно, то от момента, когда пациент не имел обусловленных окклюзией неврологических расстройств); NIHSS ≥ 6 ; возраст ≥ 18 ; размер инфаркта по шкале ASPECTS ≥ 6 ;

В настоящее исследование мы не включали пациентов со стенозом или окклюзией экстракраниальной ВСА не атеросклеротического генеза (диссекция, тромбоэмболия); пациентов, у которых не удалось пересечь пораженный участок экстракраниальной ВСА эндоваскулярным методом; пациентов, с тяжелыми сопутствующими заболеваниями в стадии декомпенсации; пациентов, у которых функциональный статус до последнего эпизода ОНМК по модифицированной шкале Рэнкина (mRs) оценивался ≥ 3 , а также больных с кардиальными источниками эмболии высокого и среднего риска согласно классификации TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment).

⁷ mTICI – (Modified treatment in cerebral ischemia score).

⁸ NASCET – (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial).

Характеристика пациентов, включённых в исследование

Средний возраст пациентов в группе стентирования составил $65,9 \pm 6,2$ лет, в группе сравнения — $67,3 \pm 6,1$ лет ($p = 0,257$), в обеих группах мужчин было больше: 64,2% в группе стентирования и 60,9% в группе сравнения ($p = 0,736$). По данным нативного КТ головного мозга, у подавляющего большинства пациентов отмечались ранние ишемические изменения в области пораженного полушария. Медиана суммы баллов по шкале ASPECTS в группе стентирования составила 8,0 баллов (95% ДИ 7,0 – 10,0), в группе сравнения также составила 8,0 баллов (95% ДИ 7,25 – 10,0), разница не явилась статистически значимой ($p = 0,881$). В группе стентирования, медиана суммы баллов по шкале тяжести инсульта NIHSS при поступлении составила 14,00 (95% ДИ 11,00 – 18,00), а в группе сравнения 15,00 (95% ДИ 11,00 – 19,00; $p = 0,391$).

В группе стентирования 28 (52,8%) пациентов страдали артериальной гипертензией, в группе сравнения – 21 (45,7%) ($p = 0,476$). Сахарный диабет был выявлен у 26 (49,1%) пациентов I и 18 (39,1%) пациентов II группы ($p = 0,322$). В группе стентирования 18 (34,0%) пациентов были курящими, а в группе сравнения 17 (37,0%) пациентов. В обеих группах подавляющему большинству пациентам проводили внутривенную тромболитическую терапию – 90,6% и 93,5% соответственно ($p = 0,721$) (Табл. 1).

Исходная оценка состояния пациента включала в себя сбор жалоб и анамнеза, физикальное обследование, оценку неврологического статуса пациента при помощи шкалы инсульта NIHSS. Всем пациентам выполняли ЭКГ в 12 отведениях, клинический и биохимический анализ крови, коагулограмму. Особое внимание уделяли выявлению кардиальных источников эмболии высокого и среднего риска.

В качестве нейровизуализации пациентам выполняли нативное КТ головного мозга, а также КТ-ангиографию сосудов головы и шеи с целью выявления окклюзии, отбора пациентов для ВСТЭ и планирования эндоваскулярного вмешательства. Пациентам с тандемным поражением ВСА в

рентгеноперационной выполняли дуплексное сканирование пораженной экстракраниальной артерии для дифференцирования псевдоокклюзии от истинной окклюзии ВСА, визуализации субстрата окклюдированной/стенозированной просвет артерии, планирования эндоваскулярного вмешательства.

Таблица 1

Клинические характеристики пациентов, включённых в исследование

Показатели	Группы		p
	Группа стентирования (n = 53)	Группа сравнения (n = 46)	
Пол (мужчины)	34 (64,2%)	28 (60,9%)	0,736
Возраст (M ± SD)	65,9 ± 6,2	67,3 ± 6,1	0,257
Сумма баллов по шкале ASPECTS при поступлении (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	8,00 (7,00 – 10,00)	8,00 (7,25 – 10,00)	0,881
Сумма баллов по модифицированной шкале Рэнкина (mRs) до последнего эпизода ОНМК (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,91
Сумма баллов по шкале инсульта NIHSS при поступлении (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	14,00 (11,00 – 18,00)	15,00 (11,00-19,00)	0,391
ВВ ТЛТ	48 (90,6%)	43 (93,5%)	0,721
Артериальная гипертензия	27 (50,9%)	21 (45,7%)	0,476
Сахарный диабет	26 (49,1%)	18 (39,1%)	0,322
Курение	18 (34,0%)	17 (37,0%)	0,756

Для оценки степени стенозирования ВСА в данном исследовании использовались критерии NASCET.

После выполнения ЦАГ и подтверждения стеноза/окклюзии экстракраниальной ВСА, меняли диагностический катетер на проводниковый катетер и приступали к лечебному этапу. Проводниковый катетер через пораженный участок экстракраниальной ВСА проводили всегда при помощи ассистирующих методик, таких как баллон-ассистированное продвижение или триаксиальная система. При наличии выраженных тромботических масс в области осложненной атеросклеротической бляшки, первым этапом выполняли ВСТЭ из этой области, после чего проводниковый катетер продвигали дальше.

Выбор метода ВСТЭ зависел от локализации окклюзии, диаметра окклюзированной артерии и опыта оператора. В качестве метода для ВСТЭ из окклюзированной крупной интракраниальной артерии использовали такие методы, как классическая методика тромбэкстракции при помощи стент-ретривера, ADAPT, CAPTIVE, SAVE и др. Вне зависимости от метода ВСТЭ, целью эндоваскулярного вмешательства являлось достижение успешной реперфузии. После выполнения ВСТЭ характер церебрального кровотока оценивали по модифицированной шкале mTICI (Modified treatment in cerebral ischemia score). Успешной реперфузией считали mTICI 2b-3.

При имплантации стента, кроме использования дистальной церебральной защиты (100% случаев), в большинстве случаев (90%) использовали баллонные гайд-катетеры. При необходимости перед стентированием выполняли преддилатацию пораженного участка баллонными катетерами 2,5x15мм или 3,0x15мм. Далее в область остаточного стеноза имплантировали самораскрывающийся стент диаметром 7,0-9,0 мм или 8,0-10мм, в зависимости от диаметра сосуда. Постдилатацию стентированного участка выполняли только при выраженном остаточном стенозе стентированного сегмента (>30%), баллонными катетерами 5,5x20мм-6,0x20мм. Детали эндоваскулярного вмешательства приведены в таблице 2.

Пациентам группы сравнения назначали оптимальную медикаментозную терапию в соответствии с действующими рекомендациями, а также нагрузочную дозу антиагрегантной терапии (аспирин 300мг или аспирин 300мг с клопидогрелом 300мг) для снижения риска окклюзии/реокклюзии экстракраниальной внутренней сонной артерии и повторных тромбоэмболических осложнений, далее этим пациентам рассматривали отсроченную реваскуляризацию экстракраниальной ВСА при наличии показаний.

После завершения эндоваскулярного вмешательства пациенты были переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии неврологического

профиля, для дальнейшего наблюдения и лечения. Контрольную нейровизуализацию выполняли через 24ч после завершения процедуры.

Таблица 2

Характеристика эндоваскулярных вмешательств в группах исследования

Показатели	Категории	Группы		p
		Группа стентирования (n = 53)	Группа сравнения (n = 46)	
Вид анестезии	Эндотрахеальный наркоз	53 (100,0%)	12 (26,1%)	<0,001*
	Седация	0 (0,0%)	34 (73,9%)	
Локализация интракраниальной окклюзии	терминальный отделы ВСА	12 (22,6%)	8 (17,4%)	0,663
	M1 CMA	36 (67,9%)	35 (76,1%)	
	M2 CMA	5 (9,4%)	3 (6,5%)	
Техника ВСТЭ	ADAPT	39 (73,6%)	29 (63,0%)	0,466
	Классическая техника тробэкстракции стент-ретривером	3 (5,7%)	5 (10,9%)	
	Комбинированные методики ВСТЭ	11 (20,8%)	12 (26,1%)	
Частота успешной реперфузии (mTICI 2b-3)	mTICI 2b-3	53 (100,0%)	46 (100,0%)	
Модель стента	X.ACT™	53 (100,0)	-	—
Устройства защиты дистальной эмболии от	Emboshield NAV6 EPS	34 (64,2%)	-	—
	FILTERWIRE EZ™	8 (15,1%)	-	
	Spider FX	11 (20,8%)	-	
Постдилатация после стентирования	Отсутствие постдилатации	36 (67,9%)	-	—
	Постдилатация	17 (32,1%)	-	

В период нахождения пациентов в стационаре оценивали динамику неврологического статуса при помощи шкалы тяжести инсульта NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale). На основании оптимального индекса Юдена были определены пороговые значения (точки cutoff) абсолютной разницы NIHSS через 24ч и на седьмой день после ВСТЭ (по отношению к исходному значению NIHSS), достижение которых было связано с благоприятным прогнозом через 90 дней.

Абсолютная разница по шкале инсульта NIHSS через 24ч (ΔNIHSS_1), которое соответствовала пороговому значению (точке cutoff) или бала выше порогового значения неврологического улучшения, связанного с достижением

благоприятного функционального исхода через 90 дней определялась как раннее неврологическое улучшение. Абсолютная разница по шкале NIHSS на седьмой день (ΔNIHSS_7), которое соответствовала пороговому значению (точке cutoff) или бала выше порогового значения неврологического улучшения, связанного с достижением благоприятного функционального исхода через 90 дней определялась как существенное неврологическое улучшение на седьмой день.

Наличие симптоматического внутримозгового кровоизлияния определяли в соответствии с критериями ECAS III (European Cooperative Acute Stroke Study) как любое внутримозговое кровоизлияние, выявленное при контрольной нейровизуализации (КТ/МРТ головного мозга), в сочетании с нарастанием неврологического дефицита на ≥ 4 балла по сравнению с исходным уровнем NIHSS (либо с наименьшим значением NIHSS в период улучшения) или смертью в течении 24 ч. Также в период нахождения в стационаре, пациентам выполняли дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий с целью определения их проходимости. Функциональное состояние пациентов оценивали при выписке и через три месяца по модифицированной шкале Рэнкина (mRs). Благоприятным исходом считали mRs 0-2.

В данном исследовании первичными конечными точками являлись: ранняя проходимость экстракраниальной ВСА, частота симптоматического внутримозгового кровоизлияния, функциональная независимость и смертность в течении 90 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью оценки безопасности экстренного стентирования экстракраниальной ВСА одномоментно с внутрисосудистой тромбоэмболэктомией провели сравнительный анализ временных характеристик эндоваскулярного вмешательства, а также частоты осложнений между группами (табл. 3).

Средняя продолжительность эндоваскулярного вмешательства в группе стентирования оказалась ожидаемо больше ($p < 0,001$) – 91 минута (95% ДИ 80-96) против 68 мин (95% ДИ 63-78) в группе сравнения, в которой стентирование

экстракраниального отдела ВСА не выполняли. При этом продолжительность внутрисосудистой тромбоэмбоэктомии в группах статистически не различалась. Время от начала процедуры до успешной интракраниальной реперфузии в основной группе составила 56 мин (95% ДИ 44-68) и 60,5 мин (95% ДИ 47-75) в группе сравнения ($p=0,182$).

Таблица 3

Сравнительный анализ времени эндоваскулярного вмешательства и частоты осложнений в исследуемых группах

Показатель	Группы		p*
	Группа стентирования (n = 53)	Группа сравнения (n = 46)	
Длительность операции, мин. (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	91,00 (80,00 – 96,00)	68,00 (63,00 – 78,00)	<0,001
Время от пункции артерии до реперфузии, мин (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	56,00 (44,00 – 68,00)	60,50 (47,00 – 75,00)	0,182
Время от начала первых симптомов до реперфузии, час (Me/ 95% ДИ / Q ₁ – Q ₃)	4,46 (4,07 – 5,02)	4,85 (3,85 – 5,50)	0,146
Диссекция	0 (0,00%)	0 (0,00%)	–
Перфорация	0 (0,00%)	0 (0,00%)	–
Дистальная эмболизация во время эндоваскулярного лечения	4 (7,5%)	2 (4,3%)	0,683
Частота сВМК	3 (5,7%)	2 (4,3%)	1,000
Злокачественный инфаркт головного мозга	3 (5,7%)	4 (8,7%)	0,701

Диссекций и перфораций ВСА и/или интракраниальных артерий в группах не отмечалось, дистальная эмболизация в группе стентирования отмечалась у 4 (7,5%) пациентов, а в группе сравнения – у 2 (4,3%) пациентов (ОШ = 1,8; 95% ДИ: 0,3–10,3, $p = 0.683$). В группе стентирования частота развития сВМК составила 5,7%, а в группе сравнения – 4,3% (ОШ=1,3; 95% ДИ: 0,2–8,3; $p=1,000$). Злокачественный отёк головного мозга (отёк головного мозга с развитием дислокационного синдрома) развился у 2 пациентов (5,7%) основной и у 4 (8,7%) группы сравнения (ОШ = 0,630; 95% ДИ: 0,133 – 2,975; $p = 0.701$).

При поступлении статистически значимых различий по тяжести неврологического дефицита между исследуемыми группами выявлено не было ($p>0,05$) (Рис. 1). Доля пациентов с тяжелой и очень тяжелой степенью неврологического дефицита составила 37,7% в I и 47,8% во II группе, пациентов

с умеренно тяжелой степенью неврологического дефицита в I группе было 62,3%, во второй – 52,2%.

Уже через 24 часа после операции в обеих группах отмечена положительная динамика, выражающаяся в увеличении количества пациентов с легкими и умеренно тяжелыми формами неврологического дефицита.

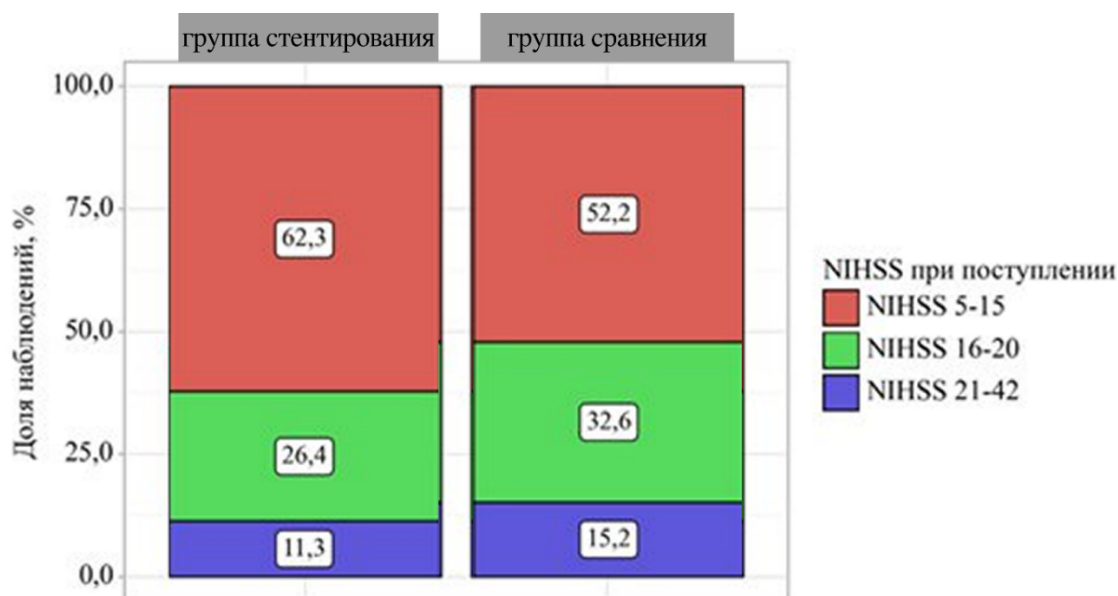


Рисунок 1. Сравнительный анализ распределения пациентов исследуемых групп по тяжести неврологического дефицита при поступлении.

Через 7 дней после эндоваскулярного лечения в группе стентирования у 27 (50,9%) пациентов тяжесть неврологического дефицита была оценена как легкая, у 18 (34%) пациентов – как умеренная, у 5 (9,4%) пациентов – как тяжелая, у 3 (5,7%) пациентов – как очень тяжелая. В группе сравнения через 7 дней после вмешательства у 11 (23,9%) пациентов тяжесть неврологического дефицита была оценена как легкая, у 24 (52,2%) пациентов – как умеренная, у (10,9%) пациентов – как тяжелая, у 6 (13%) пациентов – как очень тяжелая (Рис. 2).

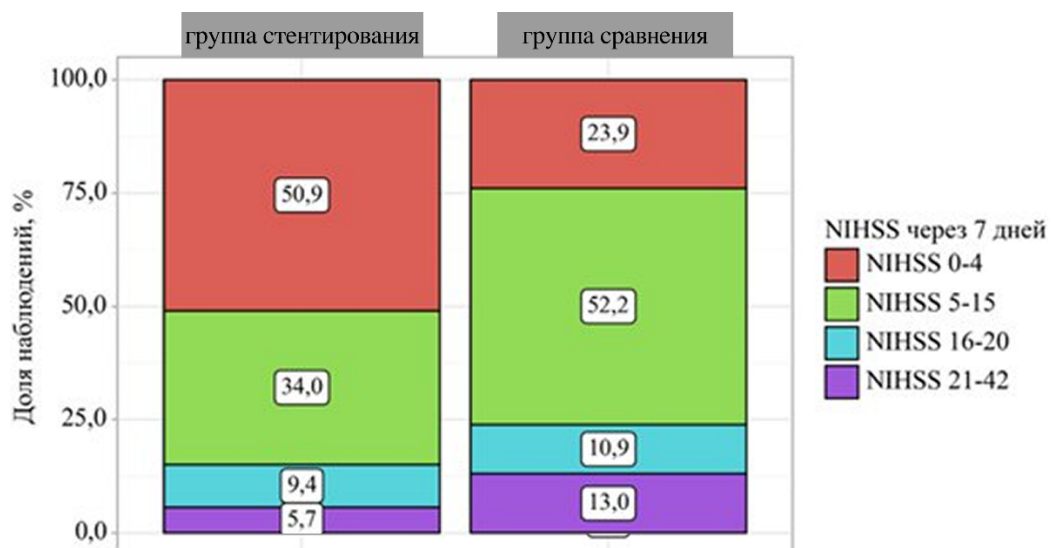


Рисунок 2. Сравнительный анализ динамики неврологического дефицита через 7 суток после эндоваскулярного лечения в группах сравнения.

Таким образом, через 7 дней после эндоваскулярного лечения в группе стентирования доля пациентов с тяжелой и очень тяжелой степенью неврологического дефицита была в 1,6 раза меньше аналогичного показателя в группе сравнения - 15,1% и 23,9% больных в I и II группах соответственно ($p < 0,05$). Кроме того, в группе стентирования доля пациентов с легким неврологическим дефицитом (NIHSS 0–4) была в 2,1 раза выше, чем в группе сравнения ($p < 0,05$).

Для сравнительного анализа результатов лечения были проанализированы первичные конечные точки исследования в сравниваемых группах: частота ранней проходимости экстракраниальной ВСА, функциональная независимость пациентов через 90 дней (mRs 0-2), смерть от всех причин в течении 90 дней и частота симптоматического внутримозгового кровоизлияния (Табл. 4).

В группе стентирования частота ранней проходимости экстракраниальной ВСА (проходимость в течении первых 24ч после эндоваскулярного вмешательства) составила 98,1%, а группе сравнения 67,4%, разница явилось статистически значимой (ОШ = 25,2; 95% ДИ: 3,2 – 199,9; $p < 0,001$).

Доля пациентов, достигших функциональной независимости через три месяца после эндоваскулярного вмешательства в группе стентирования также

оказалась значимо выше и составила 69,8% (37 чел.) по сравнению с 41,3% (19 чел.) в группе сравнения (ОШ = 3,29; 95% ДИ: 1,43 – 7,53; $p = 0,004$).

В I группе (группе стентирования) в течение 3 месяцев после операции умерло от всех причин 4 (7,5%) пациента, в то время как во II группе умерло 9 (19,6%) человек за такой временной период. Сравнительный статистический анализ не выявил значимых различий по этому показателю между группами (ОШ = 0,34; 95% ДИ: 0,1 – 1,18; $p = 0,134$), однако полученные данные позволяют говорить о тенденции и предполагать, одномоментное вмешательство на экстра- и интракраниальных отделах ВСА потенциально приводит к увеличению общей выживаемости пациентов.

Частота развития симптоматического внутримозгового кровоизлияния в группах значимо не различалась (ОШ = 1,32; 95% ДИ: 0,211 – 8,266; $p = 1,000$) и составила 5,7% (3 чел.), и 4,3% (2 чел.) в I и II группах соответственно.

Таблица 4

Сравнительный анализ результатов исследования в исследуемых группах

Показатель	Группы		p
	Группа стентирования (n = 53)	Группа сравнения (n = 46)	
Частота ранней проходимости экстракраниальной ВСА	52 (98,1%)	31 (67,4%)	<0,001
Функциональная независимость через 90 дней (mRs 0-2)	37 (69,8%)	19 (41,3%)	0,004
Смерть от всех причин в течении 90 дней	4 (7,5%)	9 (19,6%)	0,134
Частота сВМК	3 (5,7%)	2 (4,3%)	1,000

В настоящем исследовании все случаи непроходимости экстракраниальной ВСА отмечались в течении первых 24 часов после эндоваскулярного лечения. У подавляющего большинство пациентов с реокклюзией шейного отдела ВСА - 12 из 16 (75%), не отмечалось ухудшение неврологического статуса. Однако пациенты с ранней проходимостью экстракраниальной ВСА, статистически значимо чаще достигали функциональной независимости в течении 90 дней, по сравнению с пациентами, с отсутствием ранней проходимости экстракраниальной ВСА - 62,7% и 25,0%

соответственно (ОШ = 5,03; 95% ДИ: 1,49 – 16,98; $p = 0.011$). Смертность в течении 90 дней у пациентов с ранней проходимостью ВСА составила 9,6%, а у пациентов с отсутствием ранней проходимости экстракраниальной ВСА – 31,2%, разница явилась статистически значимой (ОШ = 0,24; 95% ДИ: 0,07 – 0,85, $p = 0.034$). Таким образом настоящее исследование продемонстрировало, что ранняя проходимость экстракраниальной ВСА является предиктором благоприятного прогноза в течении 90 дней.

При оценке зависимости вероятности благоприятного исхода (mRs 0-2) от суммы баллов по шкале ASPECTS через 24 ч (Post-ASPECTS₂₄) с помощью ROC-анализа было выявлено пороговое значение, которое составило 7 баллов в соответствии с наивысшим значением индекса Юдена. Функциональную независимость прогнозировали при значении Post-ASPECTS₂₄, равном или превышающем данную величину. Чувствительность модели составила 85,7%, а специфичность - 81,4%.

У 57 пациентов из 99 (57,58%), включенных в настоящее исследование, на контрольной нейровизуализации через 24ч после эндоваскулярного вмешательства, сумма баллов по шкале ASPECTS составила 7 баллов и более (Post-ASPECTS₂₄ \geq 7), 48 (84,2%) из них в течении 90 дней достигли функциональной независимости (mRs 0-2). Пациенты, у которых Post-ASPECTS₂₄ составила менее 7 баллов, функциональной независимости достигли в 19,0% случаев. Указанные различия являются статистически значимыми (ОШ = 22,7; 95% ДИ: 7,9 – 64,7, $p < 0,001$).

В исследовании продемонстрировано, что показатель Post-ASPECTS₂₄ \geq 7 статистически значимо чаще определяется в группе стентирования (ОШ = 4,3; 95% ДИ: 1,9–10,1; $p < 0,001$), а также, у пациентов с ранней проходимостью экстракраниальной ВСА (ОШ = 5,3; 95% ДИ: 1,6–7,9; $p = 0,031$).

В общей когорте пациентов, достигших функциональной независимости через 3 месяца, медиана Δ NIHSS₁ составила 7 баллов, а у пациентов не достигших благоприятного функционального исхода – 2 ($p < 0.001$). Также выявлены значимые различия медианы Δ NIHSS₇ у пациентов, достигших и не

достигших функциональной независимости через 90 дней - 10,0 и 4,0 соответственно ($p < 0.001$).

Раннее неврологическое улучшение было определено в соответствии с пороговым значением ΔNIHSS_1 , связанное с благоприятным прогнозом в течение 90 дней и составило 6 баллов. Функциональную независимость прогнозировали при значении ΔNIHSS_1 , равном или превышающем эту величину. Чувствительность модели составила 78,6%, а специфичность - 83,7%.

Из 52 пациентов, у которых отмечалось раннее неврологическое улучшение, 45 (86,5%) человек через 3 месяца достигли функциональной независимости, в то же время из 47 пациентов с отсутствием раннего неврологического улучшения только 11 (23,4%) человек достигли функциональной независимости (ОШ=21,04; 95% ДИ: 7,41 – 59,77; $p < 0,001$)

Существенное неврологическое улучшение на 7-й день после операции было определено в соответствии с пороговым значением ΔNIHSS_7 , связанное с благоприятным прогнозом в течение 90 дней и составило 9 баллов. Функциональную независимость прогнозировали при значении ΔNIHSS_7 , равном или превышающем эту величину. Чувствительность модели составила 82,1%, а специфичность - 90,7%.

47 из 51 (92,2%) пациентов, у которых отмечалось существенное неврологическое улучшение на 7-й день после эндоваскулярного вмешательства, через 3 месяца достигли функциональной независимости. Среди пациентов с отсутствием существенного неврологического улучшения на 7-е сутки этот показатель был значимо ниже – 9 из 48 (18,8%) человек (ОШ = 50,9; 14,6 – 178,1; $p < 0,001$).

Сравнительный анализ показал, что в группе стентирования по сравнению с группой сравнения, статистически значимо чаще наблюдалось *раннее неврологическое улучшение* – 67,9% и 34,8% соответственно (ОШ = 3,9; 1,7–9,2, $p < 0,001$), а также *существенное неврологическое улучшение* на седьмой день после эндоваскулярного лечения – 64,2% и 37,0% соответственно (ОШ = 3,2; 95% ДИ: 1,343 – 6,936, $p = 0,007$).

В исследовании показано, что ранняя проходимость экстракраниальной ВСА ассоциируется с большей частотой раннего неврологического улучшения - 59,0% по сравнению с 18,8% среди пациентов с реокклюзией ВСА через 24 ч после вмешательства (ОШ=6,2; 95% ДИ: 1,7 – 23,6, $p=0,005$) и существенного неврологического улучшения на 7-й день после – 56,6% и 25,0% соответственно (ОШ=3,9; 95% ДИ: 1,2 – 13,2, $p=0,028$).

ВЫВОДЫ

1. Одномоментное стентирование экстракраниального отдела ВСА и внутрисосудистая интракраниальная тромбоэмбоlectомия у пациентов с тандемными поражениями ВСА в сравнении с вмешательством только на интракраниальных артериях не приводит к увеличению времени от начала процедуры до успешной интракраниальной реперфузии и не сопровождается увеличением частоты специфических осложнений.
2. Одномоментное эндоваскулярное вмешательство на интра- и экстракраниальных сегментах ВСА в течение 7 суток после операции приводит к уменьшению неврологического дефицита до легкой и умеренной степени в 1,6 раза чаще ($p<0,05$) по сравнению с тактикой отсроченной реваскуляризации ВСА.
3. Тактика одномоментного стентирования ВСА и ВСТЭ способствует увеличению частоты ранней проходимости экстракраниальной ВСА с 67,4% до 98,1%, (ОШ = 25,2; $p < 0,001$) и доли пациентов, достигших функциональной независимости в течение трех месяцев после операции, с 41,3% до 69,8 (ОШ = 3,3; $p = 0,004$).
4. Предикторами благоприятного прогноза (достижение функциональной независимости) у пациентов с тандемным поражением внутренней сонной артерии являются: ранняя проходимость экстракраниальной ВСА, сумма баллов по шкале ASPECTS через 24 ч (Post-ASPECTS24) ≥ 7 , раннее неврологическое улучшение (Δ NIHSS1 ≥ 6) и существенное неврологическое улучшение на седьмой день после эндоваскулярного лечения (Δ NIHSS7 ≥ 9).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Одномоментное стентирование экстракраниальной ВСА и внутрисосудистая тромбоэмболизмомия из интракраниальных артерий может быть рекомендована пациентам ишемическим инсультом с тандемными поражениями ВСА атеросклеротического генеза.
2. Проводниковый катетер следует проводить за зону поражения шейного отдела ВСА при помощи ассистирующих методик, таких как баллон-ассистированное продвижение или продвижение при помощи триаксиальной системы с целью предупреждения диссекции пораженного участка ВСА и/или дистальной эмболии.
3. Стентирование шейного сегмента ВСА у пациентов с ишемическим инсультом с тандемным поражением ВСА следует проводить с использованием устройств защиты от дистальной эмболии.
4. Достижение функциональной независимости в течение 3 месяцев после ишемического инсульта более вероятно при сохранении стойкой проходимости экстракраниальной ВСА, уменьшении количества баллов по шкале NIHSS на 6 и более в течение 24 часов и более 9 через 7 суток после эндоваскулярного вмешательства.
5. Учитывая, что проходимость шейного отдела ВСА является предиктором благоприятного прогноза, целью эндоваскулярного лечения должно являться обеспечение ее стойкой проходимости.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Галустян А. В., Сысоев В. М., Сомов П. А., Черняев М. В., Гительзон Е. А., Файбушевич А. Г. Эндоваскулярное лечение пациентов с острым ишемическим инсультом с тандемными поражениями экстра- и интракраниальных сегментов внутренней сонной артерии // Эндоваскулярная хирургия. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 404–411. – DOI: 10.24183/2409-4080-2023-10-4-404-411.
2. Сысоев В. М., Сомов П. А., Галустян А. В., Черняев М. В., Гительзон Е. А., Файбушевич А. Г. Эндоваскулярная реваскуляризация тандемного поражения внутренней сонной артерии и средней мозговой артерии при остром ишемическом инсульте // Эндоваскулярная хирургия. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 351–356. – DOI: 10.24183/2409-4080-2023-10-3-351-356.
3. Файбушевич А. Г., Галустян А. В., Сысоев В. М., Гительзон Е. А., Черняев М. В. Эндоваскулярное лечение пациентов с острым ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением внутренней сонной артерии // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская

помощь». – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 89–95. – DOI: 10.23934/2223-9022-2025-14-1-89-95.

4. Файбушевич А. Г., Галустян А. В., Черняев М. В., Гительзон Е. А., Сысоев В. М. Эндоваскулярное лечение пациентов с острым ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением внутренней сонной артерии // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2025. – Т. 67, № 2. – С. 150–158. – DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-2-150-158.

РЕЗЮМЕ

кандидатской диссертации А.В. Галустяна «Эндоваскулярное лечение тандемного поражения внутренней сонной артерии у пациентов с ишемическим инсультом»

Предложена тактика одномоментной реваскуляризации экстра – и интракраниальных сегментов ВСА у пациентов с ишемическим инсультом, вызванным тандемным поражением ВСА методом экстренного стентирования экстракраниального поражения.

Проведен сравнительный анализ непосредственных и трехмесячных результатов одномоментной и отсроченной реваскуляризации шейного отдела внутренней сонной артерии.

Определена более эффективная тактика реваскуляризации, позволяющая повысить долю пациентов с благоприятным функциональным статусом через 3 месяца.

Endovascular management of internal carotid artery tandem lesions in acute ischemic stroke

A strategy of simultaneous revascularization of the extra- and intracranial segments of the internal carotid artery (ICA) in patients with ischemic stroke caused by tandem ICA lesions, using emergency stenting of the extracranial lesion, has been proposed.

The immediate and three-month outcomes of simultaneous versus delayed revascularization of the cervical internal carotid artery were compared.

A more effective revascularization strategy was identified, which increases the proportion of patients with a favorable functional status at 3 months.