

Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта после тромболитической терапии

Д.А. Некрасов¹ ✉, Д.Я. Зиярова¹, А.В. Гавриленко^{1,2}

Отделение хирургии сосудов

¹ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского»

117593, Российская Федерация, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский Университет)

115409, Российская Федерация, Москва, ул. Москворечье, д. 16

✉ Контактная информация: Некрасов Дмитрий Александрович, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий дневным стационаром хирургического профиля НКЦ 2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Email: da.nekrasov@mail.ru

ЦЕЛЬ	Изучить исходы, осложнения и факторы риска операции каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ) у пациентов после выполнения тромболитической терапии (ТЛТ).
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	Оценены результаты лечения пациентов после КЭАЭ в остром периоде ишемического острого нарушения мозгового кровообращения после выполненной ТЛТ. Группу больных, оперированных на фоне ТЛТ, составили 43 пациента (29 женщин и 14 мужчин). Средний возраст оперированных больных был 64±8,9 года. У 24 пациентов инсульт локализовался в левой средней мозговой артерии, у 19 — в правой. В качестве группы сравнения подобрана группа пациентов ($n=50$) с аналогичными клиническими характеристиками.
РЕЗУЛЬТАТЫ	Нежелательные события произошли только у 2 пациентов (4,6%) в группе с выполненной ТЛТ. Одно осложнение потребовало активной хирургической тактики, формирование значимой гематомы в области оперативного вмешательства. В группе сравнения нежелательных событий не установлено. Смертельных исходов в обеих группах не зафиксировано. Статистически значимых различий в показателях выживаемости в отдаленном периоде между группами не отмечалось ($p>0,05$).
ОБСУЖДЕНИЕ	Многочисленные исследователи пришли к выводу, что соблюдая четкие критерии отбора пациентов для оперативного лечения, можно нивелировать осложнения, связанные с применением тромболитических препаратов в предоперационном периоде. Наше исследование подтверждает данные заключения. Пациенты с ранее выполненной ТЛТ инсульта находятся в группе особого внимания, требуют пристального наблюдения в ближайшем и отдаленном периодах.
ВЫВОД	Каротидная эндартерэктомия в остром периоде инсульта на фоне тромболитической терапии не сопряжена с увеличением риска послеоперационных осложнений и не компрометирует отдаленные результаты лечения.
Ключевые слова:	стеноз сонной артерии, ишемический инсульт, каротидная эндартерэктомия, острое нарушение мозгового кровообращения, тромболитическая терапия
Ссылка для цитирования	Некрасов Д.А., Зиярова Д.Я., Гавриленко А.В. Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта после тромболитической терапии. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2024;13(3):445–450. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-3-445-450
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

АЗАНК — атеросклероз артерий нижних конечностей
 АКШ — аортокоронарное шунтирование
 АСБ — атеросклеротическая бляшка
 ВАШ — визуально-аналоговая шкала
 ВВШ — временный внутрипросветный шунт
 ВСА — внутренняя сонная артерия
 ИИ — ишемический инсульт
 КТ — компьютерная томография
 КЭАЭ — каротидная эндартерэктомия
 ПИКС — постинфарктный кардиосклероз

СМА — средняя мозговая артерия
 ТЛТ — тромболитическая терапия
 ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких
 ФК ИБС — функциональный класс ишемической болезни сердца
 ФП — фибрилляция предсердий
 ЧТКА — чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика
 ЭКС — электрокардиостимулятор

ВВЕДЕНИЕ

С широким внедрением государственной программы лечения инсультов неуклонно растет число пациентов с проведенной тромболитической терапией (ТЛТ). По отчету главного невролога МЗ РФ профессора Н.А. Шамалова, в 2022 году ТЛТ выполнена у 26 449 пациентов с ишемическим инсультом (ИИ), расчетная необходимость данной процедуры составляет около 60 000 в год. Часть пациентов с выполненной ТЛТ имеют атеротромботический подтип ИИ по TOAST. Как следствие все чаще возникает необходимость вторичной хирургической профилактики повторных ишемических событий у данной категории пациентов.

Несмотря на большое число работ, посвященных безопасности и эффективности КЭАЭ в остром периоде нарушения мозгового кровообращения, исследований, посвященных оперативному лечению стеноза внутренней сонной артерии (ВСА) в ранние сроки после ТЛТ крайне мало не только в отечественной, но и в мировой литературе [1–3]. Действующие национальные рекомендации по лечению пациентов с заболеванием брахиоцефальных артерий предписывают выполнять КЭАЭ как можно раньше после ИИ при наличии стеноза ВСА 70–99%. При отсутствии выраженных сопутствующих заболеваний и тяжелого состояния больного допустимо выполнять КЭАЭ и при умеренном стенозе ВСА (60–69%) [4, 5]. Однако вопрос о возможности и сроках проведения КЭАЭ на фоне ТЛТ при ИИ до сих пор остается предметом обсуждения [1].

Цель: изучить исходы, осложнения и факторы риска операции КЭАЭ у пациентов после выполнения ТЛТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для анализа были взяты данные 776 пациентов, оперированных в остром периоде ИИ, с последующей оценкой неблагоприятных исходов и факторов их возникновения в раннем и отсроченном периодах.

Группу больных, оперированных на фоне ТЛТ, составили 43 пациента — 5,5% от всей когорты пациентов (29 женщин и 14 мужчин). Средний возраст оперированных больных был $64 \pm 8,9$ года. У 24 пациентов инсульт локализовался в левой средней мозговой артерии (СМА), а у 19 — в правой.

Была подобрана группа пациентов ($n=50$) с аналогичными клиническими характеристиками для оценки безопасности КЭАЭ в остром периоде инсульта без ранее выполненной ТЛТ (табл. 1).

Все пациенты принимали препараты ацетилсалициловой кислоты в дозе 100 мг 1 раз в сутки перорально. Пациенты после выполненной ТЛТ начинали прием препаратов ацетилсалициловой кислоты через 2 суток от завершения введения тромболитического препарата при нормальных показателях коагулограммы.

Пациенты двух групп не имели статистически значимых различий по тяжести инсульта оцениваемой в баллах по шкале NIHSS и по степени ограничения независимости по критериям модифицированной шкалы Рэнкина, *mRs* (табл. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как видно из представленных таблиц, группы были сопоставимы по основным параметрам. Тяжесть инсульта оценивали по общепринятой шкале наци-

Таблица 1

Клинические характеристики подобранных групп

Table 1

Clinical characteristics of the selected groups

Фактор	Основная группа, <i>n</i> (%)	Группа сравнения, <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Тяжесть инсульта	5 (11,6)	11 (22)	0,2
Легкий	38 (88,4)	39 (78)	
Средний			
Пол	14 (32,6)	15 (30)	0,8
Мужской	29 (67,4)	35 (70)	
Женский			
Возраст, лет	$64 \pm 8,9$	$63 \pm 9,3$	0,9
Дней от инсульта	$14 \pm 3,5$	12 ± 4	0,8
Продолжительность госпитализации	$5,3 \pm 2,0$	$6,1 \pm 1,8$	0,9
<i>Amaurosis fugax</i>	0	0	1,0
Извитость целевой артерии	6 (14)	7 (14)	1,0
Доля стеноза целевой артерии, %	$75,6 \pm 13,3$	$72,3 \pm 14,1$	0,9
Поражение контралатеральной ВСА	28 (65,1)	33 (66)	1,0
Операции на контралатеральной ВСА в анамнезе	0	0	1,0
Применение ВВШ	0	0	1,0
Классическая КЭАЭ	21 (48,8)	23 (46)	0,8
Эверсионная КЭАЭ	22 (51,2)	27 (54)	0,8
Резекция ВСА	6 (14)	7 (14)	1,0
Протезирование ВСА	0	0	1,0
ФП	5 (11,6)	5 (10)	1,0
ПИКС	6 (14)	7 (14)	1,0
ЧТКА	2 (4,7)	2 (4)	1,0
АКШ	2 (4,7)	2 (4)	1,0
Механический протез клапана сердца	0	0	1,0
АЗАНК	6 (14)	4 (8)	0,4
Ожирение	5 (11,6)	11 (22)	0,2
ХОБЛ	3 (7,0)	5 (10)	0,3
ЭКС	0	1 (5)	0,9
ФК ИБС	7 (16,3)	9 (18)	
0	19 (44,2)	21 (42)	
1	17 (39,5)	20 (40)	
2			
Артериальная гипертензия	43 (100)	50 (100)	
Сахарный диабет	8 (18,6)	7 (14)	0,9
Осложненная АСБ	40 (93%)	42 (84)	0,8

Примечания: АЗАНК — атеросклероз артерий нижних конечностей; АКШ — аортокоронарное шунтирование; АСБ — атеросклеротическая бляшка; ВВШ — временный внутрисосудистый шунт; ВСА — внутренняя сонная артерия; КЭАЭ — каротидная эндартерэктомия, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ФК ИБС — функциональный класс ишемической болезни сердца; ФП — фибрилляция предсердий; ЧТКА — чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика; ЭКС — электрокардиостимулятор

Notes: АЗАНК — atherosclerosis of the lower extremity arteries; АКШ — aortocoronary bypass grafting; АСБ — atherosclerotic plaque; ВВШ — temporary intraluminal shunt; ВСА — internal carotid artery; КЭАЭ — carotid endarterectomy, ПИКС — postinfarction cardiosclerosis, ХОБЛ — chronic obstructive pulmonary disease, ФК ИБС — functional class of coronary artery disease; ФП — atrial fibrillation; ЧТКА — percutaneous transluminal coronary angioplasty; ЭКС — pacemaker

онального института здоровья (NIHSS), менее 6 баллов — легкий инсульт, от 7 до 13 баллов — инсульт средней тяжести. У пациентов основной группы КЭАЭ выполнена от 3-х до 17-х суток после развития ИИ в среднем на 14-й день, в группе сравнения вмешательства выполнены в интервале от 3-го до 16-го дня в среднем на 12-е сутки от развития ИИ.

При оценке частоты осложнений нежелательные события произошли только у 2-х пациентов (4,6%) в

группе ТЛТ. В группе сравнения нежелательных событий не отмечалось (табл. 3).

Формирование послеоперационной гематомы, потребовавшей ревизии послеоперационной раны и активных действий, направленных на устранение источника кровотечения, произошло в первые 5 часов после операции у пациента, оперированного через 12 дней после перенесенного ИИ и выполненной ТЛТ. При ревизии послеоперационной раны источник кровотечения — ранее коагулированная ветка наружной сонной артерии до 1 мм диаметром. Гемостаз достигнут перевязкой и прошиванием кровоточащей артерии. При анализе показателей коагулограммы, таких как международное нормализованное отношение, протромбиновое время, активированное частичное тромбопластиновое время, количество фибриногена, антитромбина III, все находились в пределах референтных значений. Синдром гиперперфузии возник на 2-е сутки после оперативного вмешательства у пациента с критическим стенозом левой ВСА, оперированного на 10-е сутки после развития ИИ и выполненной ТЛТ, он проявлялся выраженной головной болью 7–8 баллов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) боли и психомоторным возбуждением пациента на фоне высоких цифр артериального давления с максимально зафиксированными уровнем систолического давления 190 мм рт.ст. Пациент продолжил лечение в отделении интенсивной терапии, при снижении и стабилизации систолического артериального давления на уровне 120–130 мм рт.ст. через сутки отмечена значительная положительная динамика в виде уменьшения головной боли до 1–2 баллов по ВАШ, отсутствия психомоторного возбуждения. По данным компьютерной томографии головного мозга по сравнению с дооперационной картиной ИИ в бассейне левой СМА новых изменений не выявлено.

Все пациенты после завершения этапа лечения в отделении сосудистой хирургии направлены в отделение медицинской реабилитации для продолжения лечения.

При анализе отдаленных результатов более 1 года после операции один смертельный исход отмечался в группе сравнения у пациента со значимым поражением контралатеральной ВСА. Смертельный исход не был связан с развитием ишемических нарушений головного мозга. Статистически значимых различий в показателях выживаемости в отдаленном периоде между группами не отмечалось ($p>0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Действующие европейские рекомендации определяют показания к КЭАЭ для пациентов с симптомным стенозом ВСА в сроки от 6 суток после ТЛТ. К ним относятся восстановление неврологического дефицита до 0–2 балла по модифицированной шкале Рэнкина после ТЛТ, очаг поражения в головном мозге ИИ менее одной трети от зоны кровоснабжения СМА, реканализация ранее окклюзированной СМА по данным компьютерно-томографической (КТ-) ангиографии, ипсилатеральный стеноз ВСА от 50 до 99%, отсутствие признаков паренхиматозного кровоизлияния или отека головного мозга. Противопоказания включают в себя тяжелый персистирующий неврологический дефицит (оценка по *mRs* 3 и более), высокий хирургический риск операции, внутримозговое кровоизлияние, выявленное по данным КТ, предшествовавшая

Таблица 2

Показатели тяжести инсульта в баллах по модифицированной шкале Рэнкина (*mRs*) и шкале национального института здоровья (*NIHSS*)

Table 2

Stroke severity scores according to the modified Rankin Scale (*mRs*) and the National Institutes of Health Severity Scale (*NIHSS*)

	Основная группа		Группа сравнения	
	<i>NIHSS</i>	<i>mRs</i>	<i>NIHSS</i>	<i>mRs</i>
При поступлении по поводу острого нарушения мозгового кровообращения	12,7±2,7	2,9±0,7	11,9±3,5	2,9±0,7
При переводе в отделение сосудистой хирургии	10,5±2,5	1,5±0,5	9,8±2,1	1,5±0,6
При выписке из отделения сосудистой хирургии	5,0±1,8	1,1±0,7	4,9±1,9	1,1±0,4

Примечания: *NIHSS* — баллы по шкале национального института здоровья США; *mRs* — модифицированная шкала Рэнкина

Notes: *NIHSS* — National Institutes of Health Score; *mRs* — Modified Rankin Scale

Таблица 3

Нежелательные явления

Table 3

Adverse events

	Основная группа, <i>n</i> (%)	Группа сравнения, <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Госпитальные осложнения	2 (4,6)	0	1,0
Ревизия, гемостаз	1 (2,3)	0	1,0
Тромбоз зоны реконструкции	0	0	1,0
Повреждение XII пары черепно-мозговых нервов	0	0	1,0
Геморрагическая трансформация	0	0	1,0
Синдром гиперперфузии	1 (2,3)	0	1,0
Острый инфаркт миокарда госпитально	0	0	1,0
Смерть госпитально	0	0	1,0
Отдаленные осложнения	0	0	1,0
Острые нарушения мозгового кровообращения госпитально	0	0	1,0
Смерть отдаленно	0	1	1,0

операция на шее или лучевая терапия в области предполагаемого хирургического вмешательства [6].

В большом исследовании, основанном на национальной выборке пациентов в США (*NIS*), было выявлено, что количество пациентов, которым проводили системный тромболизис перед КЭАЭ, составило лишь 1,1% (1157/109784) от общего количества пациентов с ИИ [7]. Тем не менее вопрос определения показаний к операции, оптимальных сроков проведения оперативного вмешательства после ТЛТ остается важным, поскольку необходимо соблюсти баланс между тем, чтобы не увеличить риск периоперационного внутричерепного кровоизлияния из-за слишком раннего вмешательства, и не допустить повторного ИИ из-за отсроченного проведения операции [7].

В систематическом обзоре *S.K. Kakkos et al.* были проанализированы 25 обсервационных исследований, посвященных реваскуляризирующим операциям после системного тромболизиса. Общее число пациентов составило 147 810 человек, из которых КЭАЭ была выполнена в 2076 случаях. В результате после КЭАЭ суммарная частота периоперационного инсульта/смерти составила 5,2% (95% ДИ [3,3–7,5]), а внутричерепных кровоизлияний — 3,4% (95% ДИ [1,7–5,6]).

При сравнении исходов КЭАЭ у пациентов, получавших ТЛТ, и не получавших ее, частота возникновения периоперационного инсульта/смертельного исхода была выше после ТЛТ (4,3% против 1,5%), частота формирования внутричерепных гематом была значительно выше после ТЛТ (2,2% против 0,12%), как и частота образования гематом на шее в области оперативного вмешательства (3,6% против 2,26%). По результатам исследования частота периоперационного инсульта/смерти составила 13,0% при проведении КЭАЭ через 3 суток после ТЛТ, 10,6% — при выполнении через 4 суток, при выполнении операции по прошествии 6–7 дней после системного тромболизиса этот показатель снижался до 6% [8].

В недавнем исследовании *A.K. Vellimana et al.*, включавшем 551 пациента, которым выполнили КЭАЭ после ТЛТ и без нее, показана значительно более высокая частота послеоперационного геморрагического инсульта у пациентов, перенесших операции менее чем через 7 дней после ТЛТ по сравнению с пациентами, которым ТЛТ не производили. Сравнение вмешательств с и без ТЛТ на риск геморрагического инсульта уравниваются на 7-й день после системного тромболизиса (0,2%), а риски повторного ИИ уравниваются на 6-й день (1%) [9].

Полученные данные ставят под сомнение оправданность и эффективность выполнения срочной КЭАЭ (в первые 7 дней) после системного тромболизиса. Ввиду высокого риска геморрагических осложнений выжидательная тактика может быть оправдана. Однако в данном исследовании не принимались во внимание исходный неврологический дефицит и соматический статус пациента, что не исключает включения в группу сравнения пациентов с ФП или транзиторной ишемической атакой.

Многочисленные исследователи пришли к выводу, что соблюдая четкие критерии отбора пациентов для оперативного лечения, можно нивелировать осложнения, связанные с применением тромболитических препаратов в предоперационном периоде. Отдельный интерес представляют пациенты, требующие вмешательства на ВСА после ранее проведенной ТЛТ острого ИИ [10].

В группе из 46 оперированных нами пациентов у 2 возникли осложнения, что составило 4,6%, одно осложнение связано с развитием гиперперфузии головного мозга без формирования геморрагических изменений ткани головного мозга, второе осложнение характеризовалось формированием гематомы в области оперативного доступа, потребовавшей повторного вмешательства, эвакуации гематомы и активного хирургического гемостаза. Ни одного смертельного исхода зафиксировано не было. Факторов риска развития осложнений и неблагоприятных событий в ближайшем и отдаленном периодах у данной категории пациентов выявлено не было.

Многие авторы остаются во мнении об очень высоком риске возникновения геморрагических осложнений после КЭАЭ, выполненной в первые 48 часов после ТЛТ. Наиболее вероятно это осложнение связано со значительным системным изменением гемостаза после проведения ТЛТ. Показания к выполнению

операции в эти сроки весьма ограничены и зачастую условны, что снижает эффективность и оправданность срочного оперативного вмешательства.

Отсутствие комплексной оценки гемостаза после ТЛТ у многих пациентов также не позволяет в полной мере оценить потенциальный риск развития геморрагических осложнений в периоперационном периоде. Персонализированный подход в оценке свертывающей системы крови, назначение адекватной антиагрегантной терапии после КЭАЭ являются одной из главных задач в лечении данной группы пациентов.

Исходя из нашего опыта, нам представляется наиболее значимым фактором возникновения осложнений в раннем послеоперационном периоде высокое артериальное давление, трудно поддающееся коррекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в медицинской практике крайне важен мультидисциплинарный подход в лечении и предотвращении развития повторного острого нарушения мозгового кровообращения: совместная работа сосудистого хирурга, нейрохирурга, невролога, кардиолога, реаниматолога.

Риск возникновения геморрагических осложнений обуславливает осторожность в отношении тактики хирургического лечения пациентов со стенозом сонных артерий, перенесших тромболитическую терапию. Однако у данной группы больных сохраняется высокий риск повторного острого нарушения мозгового кровообращения с возможным смертельным исходом в случае несвоевременно выполненной операции.

Нам представляется возможным выполнение подобных оперативных вмешательств в остром периоде инсульта при следующих условиях: тяжесть инсульта (легкая или средняя), нормализация показателей коагулограммы, возможность инвазивного контроля артериального давления во время операции и в первые сутки после операции, не менее 3 суток от момента завершения тромболитической терапии ишемического инсульта. Наши выводы основаны на анализе сравнительно небольшой группы пациентов, это обуславливает необходимость дальнейших исследований, направленных на определение четких критериев их отбора, определения показаний и оптимальных сроков проведения оперативного лечения данной группы пациентов.

ВЫВОДЫ

1. В исследовании не выявлено факторов риска выполнения каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического нарушения мозгового кровообращения после проведенной тромболитической терапии. Степень риска оказалась сопоставима с риском оперативного вмешательства у сходной группы пациентов без ранее выполненной тромболитической терапии ($p=1,0$).

2. Каротидная эндартерэктомия в остром периоде инсульта на фоне тромболитической терапии не сопряжена с увеличением риска послеоперационных осложнений и не компрометирует отдаленные результаты лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Винокуров И.А., Яснопольская Н.В., Гасанов Э.Н., Мутаев О.М., Ропова А.И. Каротидная эндартерэктомия в раннем периоде после системного тромболиза при остром нарушении мозгового кровообращения. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021;14(5): 370–375. <https://doi.org/10.17116/kardio202114051370>
2. Bartoli MA, Squarcioni C, Nicoli F, Magnan PE, Malikov S, Berger L, et al. Early Carotid Endarterectomy after Intravenous Thrombolysis for Acute Ischaemic Stroke. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;37(5):512–518. PMID: 19231256 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.12.018>
3. Van Dellen D, Tiivas CA, Jarvi K, Marshall C, Higman DJ, Imray CH. Transcranial Doppler ultrasonography-directed intravenous glycoprotein IIb/IIIa receptor antagonist therapy to control transient cerebral microemboli before and after carotid endarterectomy. *Br J Surg*. 2008;95(6):709–713. PMID: 18425794 <https://doi.org/10.1002/bjs.6204>
4. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Москва; 2013. URL: https://angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf [Дата обращения 20 августа 2024]
5. Чернявский М.А., Иртюга О.Б., Янишевский С.Н., Алиева А.С., Самочерных К.А., Абрамов К.Б., и др. Российский консенсус по диагностике и лечению пациентов со стенозом сонных артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(11):52–84. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5284>
6. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, de Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7–111. PMID: 35598721 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011>
7. Emiru T, Adil MM, Suri MF, Qureshi AI. Thrombolytic treatment for in-hospital ischemic strokes in the United States. *J Vasc Interv Neurol*. 2014;7(5):28–34. PMID: 25566339
8. Kakkos SK, Vega de Ceniga M, Naylor R. A systematic review and meta-analysis of periprocedural outcomes in patients undergoing carotid interventions following thrombolysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2021;62(3):340–349. PMID: 34266765 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.06.003>
9. Vellimana AK, Washington CW, Yarbrough CK, Pilgram TK, Hoh BL, Derdeyn CP, et al. Thrombolysis is an independent risk factor for poor outcome after carotid revascularization. *Neurosurgery*. 2018;83(5):922–930. PMID: 29136204 <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx551>
10. Крылов В.В., Лукьянчиков В.А., Полунина Н.А. Хирургическая реваскуляризация головного мозга. Москва: ПРИЗ; 2023.

REFERENCES

1. Vinokurov IA, Yasnopolskaya NV, Gasanov EN, Mutaev OM, Ropova AI. Carotid endarterectomy in early period after systemic thrombolysis for acute cerebrovascular accident. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2021;14(5):370–375. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio202114051370>
2. Bartoli MA, Squarcioni C, Nicoli F, Magnan PE, Malikov S, Berger L, et al. Early Carotid Endarterectomy after Intravenous Thrombolysis for Acute Ischaemic Stroke. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;37(5):512–518. PMID: 19231256 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.12.018>
3. Van Dellen D, Tiivas CA, Jarvi K, Marshall C, Higman DJ, Imray CH. Transcranial Doppler ultrasonography-directed intravenous glycoprotein IIb/IIIa receptor antagonist therapy to control transient cerebral microemboli before and after carotid endarterectomy. *Br J Surg*. 2008;95(6):709–713. PMID: 18425794 <https://doi.org/10.1002/bjs.6204>
4. Chernyavsky MA, Irtuga OB, Yanishevsky SN, Alieva AS, Samochernykh KA, Abramov KB, et al. Russian consensus statement on the diagnosis and treatment of patients with carotid stenosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(11):5284. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5284>
5. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, de Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7–111. PMID: 35598721 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011>
6. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, de Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7–111. PMID: 35598721 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011>
7. Emiru T, Adil MM, Suri MF, Qureshi AI. Thrombolytic treatment for in-hospital ischemic strokes in the United States. *J Vasc Interv Neurol*. 2014;7(5):28–34. PMID: 25566339
8. Kakkos SK, Vega de Ceniga M, Naylor R. A systematic review and meta-analysis of periprocedural outcomes in patients undergoing carotid interventions following thrombolysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2021;62(3):340–349. PMID: 34266765 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.06.003>
9. Vellimana AK, Washington CW, Yarbrough CK, Pilgram TK, Hoh BL, Derdeyn CP, et al. Thrombolysis is an independent risk factor for poor outcome after carotid revascularization. *Neurosurgery*. 2018;83(5):922–930. PMID: 29136204 <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx551>
10. Krylov VV, Luk'yanchikov VA, Polunina NA. *Khirurgicheskaya revaskulyarizatsiya golovnogo mozga*. Moscow: PRIZ Publ.; 2023 (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Некрасов Дмитрий Александрович

врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий дневным стационаром хирургического профиля НКЦ 2 ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского»; <https://orcid.org/0000-0002-8179-2059>, da.nekrasov@mail.ru; 85%: идея, дизайн исследования, набор материала, статистическая обработка, визуальное отображение данных, написание текста статьи

Зиярова Диана Японовна

аспирант ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского»; <https://orcid.org/0000-0002-0035-8200>, ziyarova95@mail.ru; 10%: визуальное отображение данных, написание текста статьи

Гавриленко Александр Васильевич

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, руководитель отделения хирургии сосудов ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского»; профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии №1 им. акад. Б.В. Петровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>, a.v.gavrilenko@mail.ru; 5%: редактирование статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Carotid Endarterectomy in the Acute Period of Ischemic Stroke After Thrombolytic Therapy

D.A. Nekrasov¹ ✉, D.Ya. Ziyarova¹, A.V. Gavrilenko^{1, 2}

Department of Vascular Surgery

¹ B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery

Abrikosov Str. 2, Moscow, Russian Federation 117593

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

Moskvorechye Str. 16, Moscow, Russian Federation 115409

✉ **Contacts:** Dmitriy A. Nekrasov, Cardiovascular Surgeon, Head of the Day Hospital of Surgical Profile of the Scientific and Clinical Center 2, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery. Email: da.nekrasov@mail.ru

AIM OF STUDY To study the outcomes, complications and risk factors of CEA surgery in patients after thrombolytic therapy.

MATERIAL AND METHODS The results of treatment of patients after carotid endarterectomy in the acute period of ischemic acute cerebrovascular accident after thrombolytic therapy were assessed. The group of patients operated on with thrombolytic therapy included 43 patients (29 women and 14 men). The average age of the operated patients was 64±8.9 years. In 24 patients, the stroke was localized in the blood supply of the left middle cerebral artery, in 19 – in the right. A group of patients (n=50) with similar clinical characteristics was selected as a comparison group.

RESULTS Adverse events occurred in only two patients (4.6%) in the thrombolytic therapy group. One complication required active surgical tactics, the formation of a significant hematoma in the area of surgical intervention. No adverse events were noted in the control group. There were no lethal outcomes in both groups. There were no significant differences in long-term survival rates between groups ($p>0.05$).

DISCUSSION Numerous researchers have come to the conclusion that by observing clear criteria for selecting patients for surgical treatment, it is possible to minimize complications associated with the use of thrombolytic drugs in the preoperative period. Our study confirms these conclusions. Patients with previously performed thrombolytic therapy for stroke are in a group of special attention and require close monitoring in the short and long term.

CONCLUSION Carotid endarterectomy in the acute period of stroke during thrombolytic therapy is not associated with an increased risk of postoperative complications and does not compromise long-term treatment results. Further large studies are needed to clarify the results obtained.

Keywords: carotid artery stenosis, ischemic stroke, carotid endarterectomy, acute cerebrovascular accident, thrombolytic therapy

For citation Nekrasov DA, Ziyarova DYa, Gavrilenko AV. Carotid Endarterectomy in the Acute Period of Ischemic Stroke After Thrombolytic Therapy. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2024;13(3):445–450. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-3-445-450> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Dmitriy A. Nekrasov	Cardiovascular Surgeon, Head of the Day Hospital of Surgical Profile of the Scientific and Clinical Center 2, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery; https://orcid.org/0000-0002-8179-2059 , da.nekrasov@mail.ru; 85%, idea, research design, data collection, statistical processing, visual presentation of data, writing the text of the article
Diana Ya. Ziyarova	Post-graduate Student, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery; https://orcid.org/0000-0002-0035-8200 , ziyarova95@mail.ru; 10%, visual display of data, writing the text of the article
Alexander V. Gavrilenko	Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Vascular Surgery, B.V. Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Professor of the Department of Cardiovascular Surgery No. 1; https://orcid.org/0000-0001-7267-7369 , a.v.gavrilenko@mail.ru; 5%, article editing

Received on 10.04.2024

Review completed on 27.05.2024

Accepted on 14.08.2024

Поступила в редакцию 10.04.2024

Рецензирование завершено 27.05.2024

Принята к печати 14.08.2024