

<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2025-40-2-62-70>
УДК 616.127-005.8:616.12-008.318:615.275.4(048.8)

Преимущество ретроюгулярного мини-продольного доступа с альтернативным дренированием раны при выполнении каротидной эндартерэктомии

Н.Р. Закиржанов^{1, 2}, Р.В. Валиахметов^{1, 2}, Е.В. Хазова^{2, 3}

¹ ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 имени М.Н. Садыкова»,
420103, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. М. Чуйкова, 54

² Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет (ИФМИБ КФУ),
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. Кремлевская, 18, корп. 1

³ Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации (КГМУ),
420012, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, 49

Аннотация

В настоящее время при проведении каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) прослеживается тенденция к достижению безопасности, малотравматичности, сохранению качества жизни пациента. Особое внимание после проведенного хирургического лечения на сонной артерии уделяется ятрогенным локальным осложнениям, таким как нейропатия черепно-мозговых нервов, гематома послеоперационной раны, кровотечение, тромбоз в области анастомоза с развитием инфаркта мозга, косметический изъян. Активно обсуждается вопрос каротидного доступа и дренирования раны, учитывая локальные осложнения, послеоперационное качество жизни. В данном исследовании предложен способ активного дренирования через основную рану в комбинации с малоинвазивным ретроюгулярным доступом к бифуркации сонной артерии. Проведены сравнительные расчеты между разными доступами к сонной бифуркации, сопоставлены ранние и поздние послеоперационные осложнения с учетом доступа.

Результаты. При «классическом» доступе к каротидной бифуркации в сравнении с «позадияремным» доступом отмечалась большая частота неврологических симптомов, в том числе гипестезия кожи (3,8 и 33,3%, $p = 0,01$). Риск основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (major adverse cardiovascular events – MACE) в течение 9 мес. увеличивался в 8,18 раза ($HR = 8,181$; 95% ДИ: 2,086–32,086; $p = 0,003$) по сравнению с антеюгулярным мини-доступом. Разработана модель прогнозирования послеоперационной нейропатии черепных нервов – увеличение длины разреза на 1 см повышает вероятность достижения вторичной конечной точки ($OR = 2,264$; 95% ДИ: 1,300–3,943; $p = 0,004$).

Заключение. Проведенное исследование демонстрирует меньшую длительность и частоту послеоперационных поражений подкожных веток шейного сплетения в виде гипестезии шеи, гематом, отека шеи при комбинации малоинвазивного разреза с ретроюгулярным доступом к сонным артериям и альтернативным активным дренированием через основную рану, чем при «классическом» и мини-продольном антеюгулярном доступе к сонным артериям. «Классический» способ операции каротидной эндартерэктомии сопряжен с увеличением риска MACE в 8,18 раза в позднем послеоперационном периоде ($p = 0,003$).

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия; альтернативный способ дренирования раны; ретроюгулярный мини-продольный доступ.

Финансирование: исследование проведено без финансовой поддержки грантов, общественных, некоммерческих, коммерческих организаций и структур.

Соответствие принципам этики: исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации, одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» (протокол заседания № 2 от 26.02.2019 г.). Всеми пациентами подписано информированное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Закиржанов Н.Р., Валиахметов Р.В., Хазова Е.В. Преимущество ретроюгулярного мини-продольного доступа с альтернативным дренированием раны при выполнении каротидной эндартерэктомии. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2025;40(2):62–70. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2025-40-2-62-70>

Advantage of the retrojugular mini-longitudinal approach with alternative wound drainage in carotid endarterectomys

N.R. Zakirzhanov^{1, 2}, R.V. Valiakhmetov^{1, 2}, E.V. Khazova^{2, 3}

¹ SAHI City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov,
54, M. Chuikov str., Kazan, 420103, Russian Federation

² Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology,
18, Kremlevskaya str., Kazan, 420008, Russian Federation

³ Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (KSMU),
49, Butlerova str., Kazan, 420012, Russian Federation

Abstract

Currently, there is a tendency in carotid endarterectomy to clarity, safety, low trauma and without loss of quality of life of the patient. Particular attention after surgical treatment of the carotid artery is paid to iatrogenic local complications, such as: neuropathy of the cranial nerves, hematoma of the postoperative wound, bleeding, thrombosis in the anastomosis area with the development of cerebral infarction, cosmetic defect. The issue of carotid access and wound drainage is actively discussed taking into account local complications, postoperative quality of life. This study proposes a method of active drainage through the main wound in combination with minimally invasive retrojugular access to the bifurcation of the carotid artery. Comparative calculations were made between different approaches to the carotid bifurcation, early and late postoperative complications were compared taking into account the access. With the classical approach to the carotid bifurcation, compared with the retrojugular approach, there was a higher frequency of neurological symptoms, including skin hypoesthesia (3.8% and 33.3%, $p = 0.01$), the risk of MACE within 9 months increased 8.18 times (HR = 8.181, 95% CI 2.086–32.086, $p = 0.003$) compared with the antegular mini-approach. A model for predicting postoperative cranial nerve neuropathy was developed - an increase in the incision length by 1 cm increases the likelihood of achieving a secondary endpoint (OR = 2.264; 95% CI: 1.300–3.943, $p = 0.004$).

Keywords:	carotid endarterectomy; alternative method of wound drainage; retrojugular mini-longitudinal approach.
Funding:	the work was carried out without the use of grants or financial support from public, non-profit and commercial organizations.
Compliance with ethical standards:	the study was carried out in accordance with the standards of proper clinical practice and the principles of the Helsinki declaration, approved by the Ethical Committee of the Kazan State Medical University (protocol of the meeting No. 2 of 02.26.2019). All patients signed an informed consent to participate in the study.
For citation:	Zakirzhanov N.R., Valiakhmetov R.V., Khazova E.V. Advantage of the retrojugular mini-longitudinal approach with alternative wound drainage in carotid endarterectomy. <i>Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2025;40(2):62–70. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2025-40-2-62-70

Введение

В настоящее время в мировой практике при выполнении хирургической коррекции стеноза сонной артерии превалирует каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) [1–3]. Тенденция современной каротидной хирургии – это стремление к четкости, безопасности, малотравматичности, сохранению качества жизни пациента. Согласно данным Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов, в 2018 г. было проведено 21 972 вмешательства на сонных артериях [4]. Тем не менее, с каждым годом количество подобных операций в нашей стране только возрастает, а частота таких периоперационных осложнений, как «инсульт + летальность», которые являются основными показателями результативности, значительно снижается [4, 5].

Особое внимание после проведенного хирургического лечения на сонной артерии уделяется ятрогенным локальным осложнениям, таким как нейропатия черепно-мозговых нервов, гематома послеоперационной раны, кровотечение, тромбоз в области анастомоза с развитием инфаркта мозга. Отлично выполненный основной этап реконструкции на сонной артерии с развитием локальных осложнений существенно снижает эффективность самой операции и качество жизни пациента, где немаловажен и косметический изъясн.

Однако дискуссии по поводу универсального доступа в хирургическом лечении сонных артерий и правильного дренирования раны по-прежнему продолжаются. Выполнение стандартного разреза при небольшой атеросклеротической бляшке (АСБ) внутренней сонной артерии

(BCA) клинически не оправдано. Преимущество остается за применением менее инвазивных, так называемых мини-доступов. Установка одного активного дренажа через контрапертуру имеет свои недостатки, так как вызывает появление новой раны, которая иногда может стать самостоятельным источником кровотечения с последующим образованием острой гематомы. Она может выполнять функцию «дополнительных ворот» инфицирования области операции. В отдаленном послеоперационном периоде место выхода дренажа посредством дополнительной раны закрывается рубцовой тканью, что может способствовать формированию косметического дефекта. В представленной работе проведено сравнение комбинации кожного разреза (мини-продольного < 5 см) в сочетании с доступом по отношению к внутренней яремной вене с альтернативным активным дренированием послеоперационной раны, дана оценка периоперационных осложнений.

Цель работы: оценить преимущества малоинвазивного ретроуглярного доступа к каротидной бифуркации с активным дренированием через основную рану при выполнении КЭЭ.

Материал и методы

Объектом исследования были асимптомные пациенты и пациенты после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) без признаков неврологического дефицита ($n = 91$), которым в период с января 2022 по декабрь 2022 гг. была выполнена эверсионная КЭЭ в отделении сосудистой хирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 им. М.Н. Садыкова» (Казань). У всех пациентов в рамках рутинной практики исследовались следующие лабораторные параметры: общий и биохимический анализы крови, в том числе липидный спектр, глюкоза натощак, креатинин с последующим расчетом скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле СКД-EPI, коагулограмма. Оценивались основные структурно-функциональные параметры сердца посредством трансторакальной эхокардиоскопии, включая фракцию выброса левого желудочка (ЛЖ) по Симпсону. Перед хирургическим вмешательством проводилось ультразвуковое исследование брахиоцефальных артерий с определением локализации бифуркации общей сонной артерии. В зависимости из применявшихся видов хирургического доступа пациенты были разделены на три группы: группа I – 52 (57,1%) пациента, которым операция произведена из позадияремного мини-продольного разреза кожи (менее 5 см) с выделением каротидной бифуркации по задней поверхности яремной вены («позадияремный» доступ) с ее медиальным отведением. Всем пациентам данной группы активное дренирование осуществлялось через основную рану (рис. 1 А, Б).

В группе II 27 (29,7%) пациентам операция выполнена из мини-продольного разреза кожи (менее 5 см) с выделением каротидной бифуркации по передней поверхности внутренней яремной вены с ее латеральным отведением и активным дренированием раны через контрапертуру. В группе III у 12 (13,2%) пациентов операция проведена традиционным доступом, где продольный разрез кожи составил больше 5 см, с активным дренированием раны через контрапертуру (рис. 2 А, Б).

По большинству параметров межгрупповых различий среди пациентов не установлено (табл. 1).

Пациенты анализируемых групп были сопоставимы по характеру поражения сонных артерий (табл. 2).

Кожный разрез выполняли по намеченной линии по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы (рис. 3) длиной 3,5–8,0 см, предварительно определив локализацию бифуркации общей сонной артерии с помощью аппарата ультразвукового исследования Philips HD XE.

Сонные артерии по отношению к яремной вене выделяли двумя доступами: 1-й доступ – «классический», когда лицевую вену лигировали с прошиванием в области устья и пересекали, а яремную вену отводили латерально; 2-й доступ – «позадияремный», когда выделяли заднюю стенку внутренней яремной вены на всем протяжении и отводили медиально. Эверсионную КЭЭ проводили по методике, предложенной R. Kieny в 1984 г.: ВСА иссекали в устье, затем стенку артерии по медиальной поверхности рассекали продольно на протяжении 5–6 мм, артерию в субадвентициальном слое выворачивали в дистальном направлении и после удаления АСБ имплантировали в изначальное устье. Последовательность выполнения методики эверсионной КЭЭ у всех пациентов не различалась и не зависела от протяженности бляшки ВСА. Активный дренаж после КЭЭ устанавливали через контрапертуру по методике, предложенной А.В. Покровским [6], или через основную рану.

Все оперативные вмешательства выполняли под инфильтрационной проводниковой анестезией шейного сплетения. В зависимости от длины кожного разреза учитывали анальгезирующий результат, оценку которого проводили при помощи числовой рейтинговой шкалы боли (numeric rating scale for pain) [7]. После операции все пациенты были проконсультированы оперирующим хирургом, неврологом, оториноларингологом. Для выявления повреждения черепных нервов проводили неврологическое тестирование, ларингоскопию (прямую и непрямую), измеряли максимальную фонацию гласных звуков, а также длину кожного разреза.

Срок наблюдения в послеоперационном периоде составил 9 мес. Критериями оценки результативности после КЭЭ были случаи основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (major adverse cardiovascular events – MACE), к которым относили нефатальный инфаркт миокарда (ИМ), приступ стенокардии, ОНМК, смерть. Достижение MACE устанавливали путем телефонного опроса пациента. Вторичными конечными точками считали послеоперационный тромбоз ВСА, послеоперационную нейропатию черепных нервов, косметические дефекты. Вторичную конечную точку оценивали при очном приеме пациента в послеоперационном периоде.

Косметический эффект определяли с помощью шкалы субъективной и объективной оценки рубца (Patient and Observer Scar Assessment Scale — POSAS), состоящей из шкалы оценки рубца пациентом, в том числе его внешнего вида, причиняемого дискомфорта, и шкалы оценки рубца оперирующим хирургом. Обе шкалы состоят из 6 параметров, сумма которых отражается в общем балле по шкале наблюдателя и пациента POSAS [8]. Все параметры сравнивали с нормальной кожей на соответствующем анатомическом месте.

Статистическую обработку данных проводили в программе StatTech v.3.1.3 (ООО «Статтех», Россия). Для проверки нормальности распределения количественных показателей применяли критерий Шапиро – Уилка. Нор-

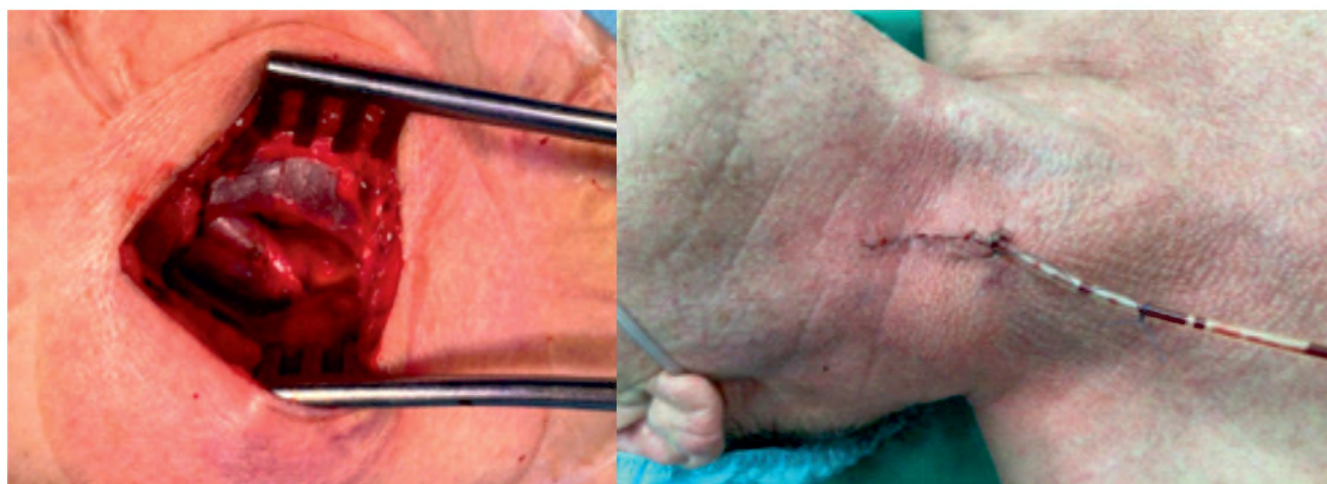


Рисунок 1. Ретроюгулярный мини-продольный доступ бифуркации общей сонной артерии справа: А – каротидная бифуркация сонной артерии после реконструкции через ретроюгулярный доступ; Б – мини-продольный доступ (длина разреза кожи 4,0 см) и активное дренирование через основную рану

Figure 1. Retrojugular mini longitudinal access to the bifurcation of the common carotid artery on the right: А – carotid bifurcation of the carotid artery after reconstruction through retrojugular access; Б – mini-longitudinal access (skin incision length 4.0 cm) and active drainage through the main wound

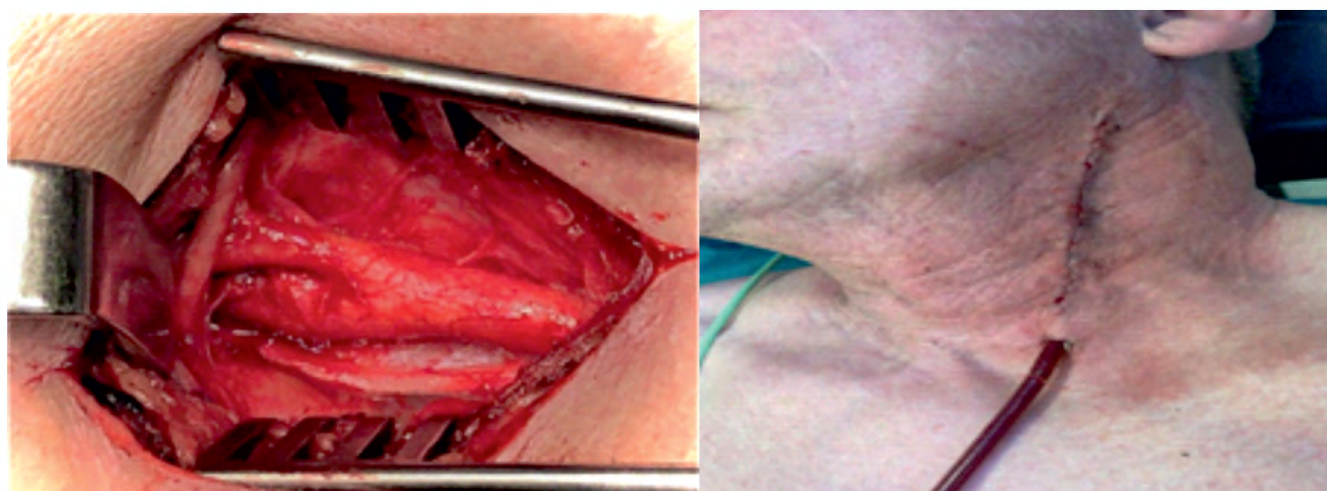


Рисунок 2. «Классический» доступ бифуркации общей сонной артерии справа: А – выделение каротидной бифуркации по передней поверхности внутренней яремной вены с ее латеральным отведением; Б – дренирование послеоперационной раны через контрапертуру

Figure 2. The "classical" access to the bifurcation of the common carotid artery on the right: А – isolation of carotid bifurcation along the anterior surface of the internal jugular vein with its lateral abduction; Б – drainage of the postoperative wound through a contraperture

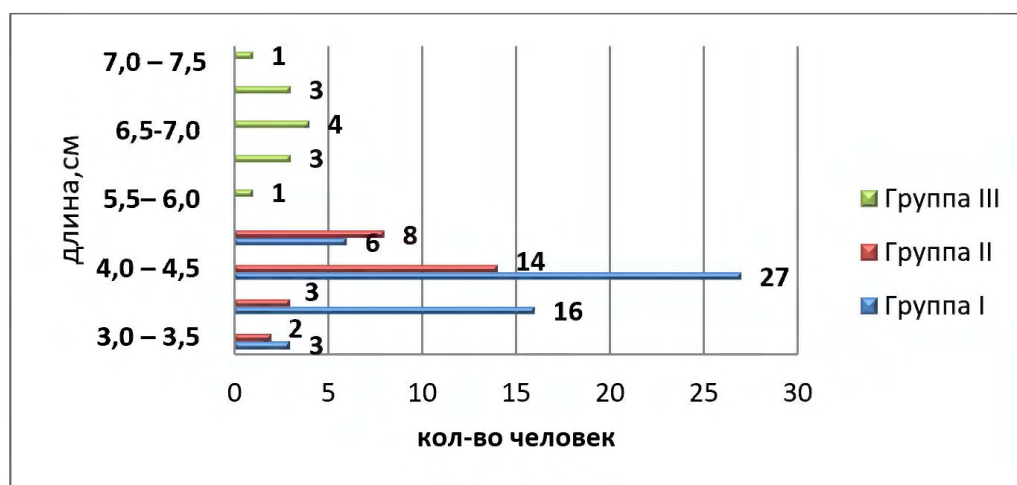


Рисунок 3. Длина кожного разреза
Figure 3. The length of the skin incision

Таблица 1. Характеристика пациентов, включенных в исследование

Table 1. Characteristics of the patients included in the study

Показатели	Группа I, <i>n</i> = 52	Группа II, <i>n</i> = 27	Группа III, <i>n</i> = 12	<i>p</i>
Возраст, лет, <i>M</i> (<i>SD</i>)	66 (9)	67 (10)	68 (10)	$p_{I-II} = 0,96$ $p_{II-III} = 0,69$ $p_{I-III} = 0,625$
Мужчины, абс. (%)	36 (69,2)	22 (81,5)	5 (41,7)	$p_{I-II} = 0,24$ $p_{II-III} = 0,023^*$ $p_{I-III} = 0,099$
Женщины, абс. (%)	16 (30,8)	5 (18,5)	7 (58,3)	
Анамнез, отягощенный по сердечно-сосудистым заболеваниям, абс. (%)	8 (15,4)	3 (11,1)	3 (25,0)	0,540
Курение, абс. (%)	9 (17,3)	6 (22,2)	1 (8,3)	0,573
Постинфарктный кардиосклероз, абс. (%)	18 (34,6)	6 (22,2)	2 (16,7)	0,317
Предыдущий инсульт / ТИА, абс. (%)	10 (19,2)	5 (18,5)	0	0,255
ХОБЛ, абс. (%)	3 (5,8)	2 (7,4)	2 (16,7)	0,442
САД, мм рт. ст., <i>M</i> (<i>SD</i>)	137 (16)	145 (25)	134 (16)	0,236
ДАД, мм рт. ст., <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	72 [66–80]	78 [70–90]	80 [80–82]	0,087
ФП, абс. (%)	1 (1,9)	1 (3,7)	2 (20,0)	$p_{I-II} = 1,0$ $p_{II-III} = 0,172$ $p_{I-III} = 0,065$
Сахарный диабет, абс. (%)	11 (21,6)	1 (3,7)	6 (50,0)	$p_{I-II} = 0,049$ $p_{II-III} = 0,002$ $p_{I-III} = 0,07$
Длительность ХСН, абс. (%)				
Менее 5 лет, абс. (%)	4 (7,7)	4 (14,8)	7 (58,3)	$p_{I-II} = 0,436$ $p_{II-III} = 0,011$ $p_{I-III} < 0,001$
5–10 лет, абс. (%)	18 (34,6)	11 (40,7)	4 (33,3)	
Более 10 лет, абс. (%)	30 (57,7)	12 (44,4)	1 (8,3)	
ИМТ, кг/м ² , <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	25,7 [23,8–27,3]	27,9 [25,3–31,3]	23,5 [21,5–25,7]	$p_{I-II} = 0,005$ $p_{II-III} = 0,002$ $p_{I-III} = 0,037$
ЛПНП, ммоль/л, <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	3 [2–3]	2 [2–3]	3 [3–4]	0,135
Фракция выброса ЛЖ (%), <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	58 [54–60]	51 [28–58]	43 [32–54]	$p_{I-II} = 0,005$ $p_{II-III} = 0,973$ $p_{I-III} = 0,007$
СД в ЛА мм рт. ст., <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	24 [16–35]	31 [28–46]	39 [30–50]	$p_{I-II} = 0,048$ $p_{II-III} = 0,552$ $p_{I-III} = 0,015$

Примечание: *здесь и далее жирным шрифтом отмечены значимые различия между группами. ТИА – транзиторная ишемическая атака; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ФП – фибрилляция предсердий; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ИМТ – индекс массы тела; ЛПНП – липопро-теиды низкой плотности, ЛЖ – левый желудочек, СД – систолическое давление; ЛА – легочная артерия.

Таблица 2. Сравнение параметров ультразвукового исследования сонных артерий

Table 2. Comparison of parameters of ultrasound examination of carotid arteries

Сторона обследования	Группа I, <i>n</i> = 52	Группа II, <i>n</i> = 27	Группа III, <i>n</i> = 12	<i>p</i>
Общая сонная артерия				
Справа (%), <i>M</i> (<i>SD</i>)	44 (23)	44 (16)	53 (14)	0,656
Слева (%), <i>M</i> (<i>SD</i>)	40 (22)	46 (19)	57 (11)	0,124
Каротидная бифуркация				
Справа (%), <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	50 [40–55]	42 [38–60]	70 [70–70]	0,315
Слева (%), <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	45 [35–52]	50 [32–65]	60 [60–60]	0,5
Внутренняя сонная артерия				
Справа (%), <i>Me</i> [<i>Q1–Q3</i>]	65 [50–74]	65 [45–70]	25 [25–36]	0,139
Слева (%), <i>M</i> (<i>SD</i>)	58 (22)	65 (19)	36 (20)	0,067

мально распределенные количественные показатели представлены средним значением (*M*) и стандартным отклонением (*SD*), при отсутствии нормального распределения – медианой (*Me*) и межквартильным диапазоном [*Q1–Q3*]. Сравнение нормально распределенных количественных показателей в двух независимых группах вы-

полняли с помощью критерия Уэлча. При распределении, отличном от нормального, использовали критерий Манна – Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, проводили с помощью критерия Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью

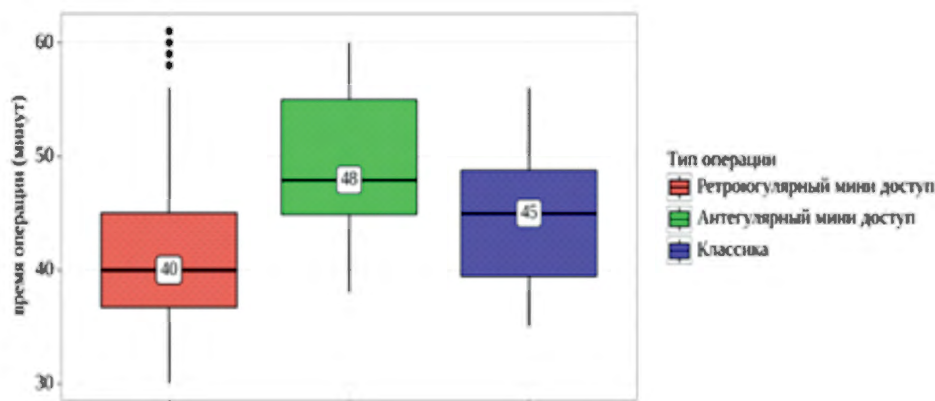


Рисунок 4. Длительность выполнения каротидной эндаРТерэктомии с учетом вида доступа
Figure 4. The duration of carotid endarterectomy accounting the type of access

критерия Данна с поправкой Холма. Категориальные данные указаны в виде абсолютных значений и процентных долей. Процентные доли сравнивали по критерию χ^2 Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точному критерию Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Апостериорные сравнения выполняли с помощью критерия χ^2 Пирсона с поправкой Холма. Анализ достижения MACE проводили по методу регрессии Кокса, подразумевающему прогнозирование риска наступления события для рассматриваемого объекта и оценку влияния заранее определенных независимых переменных (предикторов) на этот риск. Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполняли при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкера.

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применяли метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определяли по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В группе I мужчин было в 2 раза больше, чем женщин (см. табл. 1); у 21,6% пациентов был сахарный диабет. Обращает на себя внимание большая медиана индекса массы тела (ИМТ) (25,7 [23,8–27,3] и 23,5 [21,5–25,7] кг/м², $p = 0,037$) у пациентов группы I по сравнению с группой III. Доля лиц с длительностью хронической сердечной недостаточности (ХСН) более 10 лет в группе I превышала данный показатель в группе III (57,7 и 8,3%; $p < 0,001$). У пациентов группы I в сравнении с группой III медиана систолического давления (СД) в легочной артерии (ЛА) была меньше (24 [16–35] и 39 [30–50] мм рт. ст. соответственно, $p = 0,015$). Медиана фракции выброса ЛЖ регистрировалась в пределах референсных величин (58 [54–60] %), тогда как в группе III наблюдалось ее снижение (43 [32–54] %; $p = 0,007$).

В группе II по сравнению с группой III было больше мужчин ($p = 0,023$), а также лиц с длительностью ХСН более 10 лет ($p = 0,011$), с большей медианой ИМТ (27,9 [25,3–31,3] и 23,5 [21,5–25,7] кг/м², $p = 0,002$). Сахарный диабет диагностирован у 3,7% пациентов, тогда как в группе III – у каждого второго пациента ($p = 0,002$).

Проведен сравнительный анализ длительности опе-

рации в зависимости от вида доступа и длины разреза. Медиана длительности оперативного вмешательства у пациентов группы II на 8 мин превышала таковую у пациентов группы I (48 [45–55] и 40 [37–45] мин соответственно, $p < 0,001$), (рис. 4).

Наблюдение за пациентами в послеоперационном периоде выявило большую частоту неврологической симптоматики, оцениваемой врачом неврологом по наличию асимметрии лица, осиплости голоса, гипостезии шеи, при «классическом» доступе к каротидной бифуркации. Поражение кожных ветвей шейного сплетения (гипостезия кожи) реже наблюдалось у пациентов группы I, чем группы III (3,8 и 33,3% соответственно, $p = 0,01$), (табл. 3).

Оценка достижения конечных точек в зависимости от вида доступа продемонстрировала в группе I по сравнению с группой III меньшую частоту таких местных осложнений, как послеоперационная гематома в раннем послеоперационном периоде (7,7 и 41,7%; $\chi^2 = 16,466$; $p = 0,011$), отек шеи (11,5 и 33,3%; $\chi^2 = 16,466$; $p = 0,011$) (табл. 4, рис. 5 А, Б).

Оценка косметического эффекта по шкале POSAS проведена врачом и пациентом. Медианный балл по шкале POSAS составил 8 [7–10] баллов при оценке врачом, 7 [6–9] баллов – при оценке пациентом. Согласно оценке врача, толщина рубца по шкале POSAS пациентов группы II была больше в сравнении с пациентами групп I и III (2 [1–2] балла; 1 [1–1] балл, $p < 0,001$; 1 [1–2] балл соответственно, $p = 0,047$). Выраженность косметического дефекта в раннем послеоперационном периоде может быть обусловлена рассечением m.digastricus при удлинении разреза в случае антеюгулярного доступа для визуализации ВСА.

Следующим этапом работы была оценка достижения конечных точек пациентами после КЭЭ. MACE достигли 12,1% пациентов, из них у 2,1% пациентов был зарегистрирован смертельный исход. Причиной смерти с равной частотой явились ИМ и ОНМК. В структуре нефатальных сердечно-сосудистых событий ИМ регистрировали у 2,2%, приступ стенокардии напряжения – у 6,7%, ОНМК – у 1,1% пациентов. Вторичную конечную точку достигли 14,3% пациентов, из них у 3,3% пациентов отмечался тромбоз ВСА, у 11% – нарушение функции черепных нервов.

Межгрупповое сравнение риска MACE свидетельствовало о 4-кратном превышении частоты достижения MACE в группе III в сравнении с группой I (41,7 и 9,6%; $p = 0,012$) и о 11-кратном превышении в сравнении с группой II (41,7 и 3,7%; $p = 0,007$). При оперировании клас-

Таблица 3. Структура послеоперационных неврологических осложнений у пациентов после каротидной эндактерэктомии в зависимости от вида доступа

Table 3. The structure of postoperative neurological complications in patients after carotid endarterectomy, depending on the type of access

Местные осложнения	Группа I, n = 52		Группа II, n = 27		Группа III, n = 12		p*	χ^2
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%		
Асимметрия лица	1	1,9	1	3,7	1	8,3	0,003 $p_{I-III} = 0,010$ $p_{II-III} = 0,018$	20,016
Осиплость голоса	1	1,9	1	3,7	1	8,3		
Гипостезия шеи	2	3,8	0	0	4	33,3		
Всего	4	7,7	2	7,4	6	50	< 0,001* $p_{I-III} < 0,001$ $p_{II-III} = 0,005$	16,365

Примечание: *сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности осуществлялось с помощью критерия χ^2 Пирсона. Апостериорные сравнения выполнялись с помощью критерия χ^2 Пирсона с поправкой Холма.

Таблица 4. Частота локальных осложнений после каротидной эндактерэктомии

Table 4. The frequency of local complications after carotid endarterectomy

Показатели	Категории	Группы			χ^2	p
		Группа I, n = 52	Группа II, n = 27	Группа III, n = 12		
Локальные осложнения, абс. (%)	Нет	40 (76,9)	16 (59,3)	3 (25,0)	16,466	0,011
	Гематома	4 (7,7)	6 (22,2)	5 (41,7)		
	Серома	2 (3,8)	2 (7,4)	0 (0,0)		
	Отек шеи	6 (11,5)	3 (11,1)	4 (33,3)		



Рисунок 5. Послеоперационная рана на 4-е сутки после реконструктивной операции на сонной артерии справа: А – «классический» доступ с образованием подкожной гематомы, косметический изъян; Б – мини-продольный доступ с альтернативным дренированием через основную рану
Figure 5. Postoperative wound on the 4th day after reconstructive surgery on the right carotid artery: A – “classic” access with the formation of a subcutaneous hematoma, cosmetic defect; B – mini-longitudinal access with alternative drainage through the main wound

сическим способом риск MACE увеличивался 8,18 раза (HR = 8,181; 95% ДИ: 2,086–32,086; $p = 0,003$) по сравнению с антегулярным мини-доступом. Мужчины достигали MACE в 3,95 раза реже, чем женщины (HR = 0,253; 95% ДИ: 0,075–0,853; $p = 0,027$).

Вторичная конечная точка чаще регистрировалась у пациентов группы III по сравнению с группами I и II (50; 7,7; 7,4%, $p < 0,001$ и $p = 0,005$ соответственно). Построена модель однофакторной бинарной логистической регрессии для определения вероятности достижения вто-

ричной конечной точки (послеоперационная нейропатия черепных нервов) в зависимости от длины разреза:

$$P = 1/(1 + e^{-z}), \quad z = -5,858 + 0,817 \times X,$$

где P – вероятность достижения вторичной конечной точки, X – длина разреза.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p = 0,004$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объ-

ясняет 17,1% наблюдаемой дисперсии вторичной точки. При увеличении длины разреза на 1 см вероятность достижения вторичной конечной точки повышается в 2,264 раза (ОШ = 2,264; 95% ДИ: 1,300–3,943). Площадь под ROC-кривой составила 0,694; 95% ДИ: 0,504–0,884. Пороговая вероятность (cut-off) по критерию Юдена равнялась 0,217; чувствительность и специфичность модели 50,0 и 92,5% соответственно.

Обсуждение

Проведенное исследование демонстрирует меньшую длительность и частоту послеоперационных поражений подкожных веток шейного сплетения в виде гипостезии шеи, гематом, отека шеи при комбинации малоинвазивного разреза с ретроюгулярным доступом к сонным артериям и альтернативным активным дренированием через основную рану, чем при «классическом» и мини-продольном антеюгулярном доступе к сонным артериям.

Необходимым условием успешной операции является правильное дренирование раны после КЭЭ с целью профилактики развития осложнений в области вмешательства. Такие осложнения, как напряженная гематома, могут привести к ревизии послеоперационной раны, что неизбежно вызовет повторную травматизацию тканей.

В настоящем исследовании установлено, что при оперировании классическим способом увеличивается риск достижения первичной и вторичной конечных точек, что обусловлено большей длительностью операции. При мини-продольном разрезе с ретроюгулярным доступом к сонной артерии ткани травмируются в меньшей степени. При протяженной бляшке ВСА при мини-продольном доступе можно применить технику «тоннельного» доступа к дистальным отделам ВСА, разработанную Н.Г. Хоревым. Данная методика заключается в сохранении целостности шиловидноязычной мышцы (а в ряде случаев и заднего брюшка двубрюшной мышцы) и отказе от мобилизации языкоглоточного нерва при антеюгулярном доступе. В результате сочетания этого доступа операционное поле выглядит как тоннель. Боковыми стенками тоннеля являются ранорасширитель, верхней стенкой – шиловидноязычная и двубрюшная мышцы, языкоглоточный нерв и ветви лицевого нерва, нижней стенкой – участок оперируемой ВСА [9]. Сам мини-продольный доступ не исключает возможности расширения для более широкого контроля сонных артерий.

Недостатками любого доступа к сонным артериям является возможные проявления периферической нейропатии (изменение голоса, перекос лица, затруднение глотания, нарушение чувствительности и движений языка и др.), являющиеся следствием интраоперационного контакта с нервными структурами на шее. Частота возникновения таких осложнений, по данным различных авторов, колеблется от 2 до 23% [8, 9]. В проведенном исследовании частота осложнений после КЭЭ с использованием мини-доступа составила в группе I – 7,6%, в группе II – 7,4%.

Используемый нами мини-продольный ретроюгулярный доступ к сонным артериям, заключающийся в выделении латеральной стенки внутренней яремной вены с отведением последней медиально, позволяет уменьшить тракцию основных нервных стволов и необходимость перевязки лицевой вены при выделении сонных артерий, исключая возможность кровотечения несостоятельности лигатуры лицевой вены.

Ретроюгулярный мини-продольный доступ с активным дренированием через основную рану показал хорошие косметические результаты, согласно оценке врача и пациента по шкале POSAS.

Согласно сравнительным расчетам, применяемый нами альтернативный способ активного дренирования через основную рану лишен вышеописанных отрицательных качеств в силу следующих причин:

1. Отсутствует контрапертура при выведении единственной дренажной трубки. Использование рассасывающего шовного материала при зашивании раны и фиксации дренажа обеспечивает комфортное пребывание пациента в послеоперационном периоде за счет отсутствия дополнительных манипуляций для снятия швов и менее травматичное заживление раны.

2. Дополнительный отток жидкости из места удаления дренажной трубки ведет к профилактике напряженной гематомы и образования косметического дефекта в виде рубцовой ткани в отдаленном послеоперационном периоде.

3. При данном способе дренажная трубка лежит более физиологично вдоль раневой поверхности, не образуя перегибов и углов.

Установлено, что использованный нами мини-продольный ретроюгулярный доступ к сонным артериям достоверно безопаснее, чем «классический», так как в группе пациентов с мини-продольным ретроюгулярным доступом и активным дренированием через основную рану значительно реже встречаются послеоперационные осложнения в виде поражения черепных и шейных нервов, послеоперационной гематомы и отека шеи; не выявлено ни одного случая инсульта и ТИА.

Кроме этого, данный вид открытого хирургического вмешательства может быть применен в любом стационаре с минимальными затратами для выполнения в сравнении с робот-ассистированными технологиями, где необходимо дорогостоящее оборудование, расходный материал, а также специально подготовленный персонал.

Заключение

Таким образом, комбинация малоинвазивного разреза и ретроюгулярного доступа с активным дренированием через основную рану, примененная в данном исследовании, позволила сократить время операции ($p < 0,001$), что играет важную роль при оперативном лечении тяжелых коморбидных пациентов. В группе I в раннем послеоперационном периоде наблюдалось меньше таких осложнений, как послеоперационная гематома ($p = 0,011$), отек шеи, косметический изъян, нейропатия черепных нервов, что способствовало быстрой реабилитации и сокращению дней пребывания пациента в стационаре. Классический способ операции КЭЭ сопряжен с увеличением риска MACe в позднем послеоперационном периоде в 8,18 раза ($p = 0,003$).

Разработанная модель позволяет прогнозировать развитие послеоперационной нейропатии черепных нервов по выполненной длине разреза ($p = 0,004$).

Литература / References

1. Гавриленко А.В., Куклин А.В., Аль-Юсеф Н.Н., Магомедова Г.Ф., Ван Сяочэнь, Ли Жуй. Преимущества мини-доступа при каротидной эндартерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;3:48–55. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202003148>
2. Гавриленко А.В., Куклин А.В., Аль-Юсеф Н.Н., Магомедова Г.Ф., Ван Сяочэнь, Ли Жуй. Advantages of minimally invasive approach for carotid endarterectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(3):48–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202003148>
3. Игнатьев И.М., Бредихин Р.А., Заночкин А.В. Мини-доступ в хирургическом лечении атеросклероза сонных артерий. *Казанский медицинский журнал*. 2008;89(6):800–804. Ignat'ev I.M., Bredikhin R.A., Zanochnik A.V. Mini-access in surgical treatment of atherosclerosis of the carotid arteries. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2008;89(6):800–804. (In Russ.)
4. Ревишвили А.Ш., Чупин А.В. (ред.) Сосудистая хирургия в России: прошлое, настоящее, будущее (к 90-летию со дня рождения академика РАН А.В. Покровского). Под ред. А.Ш. Ревишвили, А.В. Чулина. М.: Фабрика Офсетной Печати, 2020:242. Revishvili A.Sh., Chupin A.V. (eds.). *Sosudistaya khirurgiya v Rossii: proshloe, nastoyashchee, budushchee*. M.: «Fabrika Ofsetnoi Pechati», 2020:242. (In Russ.)
5. Покровский А.В., Головюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(S2):1–40. ISSN 1027–6661. Pokrovskiy A.V., Golovyuk A.L. The state of vascular surgery in the Russian Federation in 2018. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(S2):1–40. (In Russ.) ISSN 1027–6661.
6. Стаховская Л.В., Клочихина О.А., Богатырева М.Д., Чугунова С.А. Анализ эпидемиологических показателей повторных инсультов в регионах Российской Федерации (по итогам территориально-популяционного регистра 2009–2014 гг.). *Consilium Medicum*. 2016;18(9):8–11. https://doi.org/10.26442/2075-1753_2016.9.8-11
7. Стаховская Л.В., Клочихина О.А., Богатырева М.Д., Чугунова С.А. Analysis of epidemiological indicators of recurrent stroke in regions of Russian Federation (On the basis of territorial and population registry 2009–2014). *Consilium Medicum*. 2016;18(9):8–11. (In Russ.). https://doi.org/10.26442/2075-1753_2016.9.8-11
8. Покровский А.В. «Классическая» каротидная эндартерэктомия: электронный ресурс. Институт хирургии им. А.В. Вишневского, РАН, Москва, Россия. URL: http://www.angiolsurgery.org/library/practical_medicine/publications/archive/carotid_endarterectomy (Дата обращения 12.02.2025).
9. Bijur P.E., Latimer C.T., Gallagher E.J. Validation of a verbally administered numerical rating scale of acute pain for use in the emergency department. *Acad. Emerg. Med*. 2003;10(4):390–392. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2003.tb01355>
10. Draaijers L.J., Tempelman F.R.H., Botman Y.A.M., Tuinebreijer W.E., Middelkoop E., Kreis R.W. et al. The patient and observer scar assessment scale: A reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast. Reconstr. Surg*. 2004;113(7):1960–1965. discussion 1966–1967. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000122207.28773.56>
11. Шойхет Я.Н., Хорев Н.Г., Куликов В.П. Хирургическое лечение патологической извитости внутренней сонной артерии. Барнаул: Азбука; 2002:120. Shoikhet Ya.N., Khorev N.G., Kulikov V.P. *Khirurgicheskoe lechenie patologicheskoi izvitosti vnutrennei sonnoi arterii*. M.: Barnaul: Azbuka; 2002. (In Russ.).

Информация о вкладе авторов

Закиржанов Н.Р., Валиахметов Р.В. – концепция и дизайн исследования.

Валиахметов Р.В. – сбор и обработка материала.

Валиахметов Р.В., Хазова Е.В. – статистическая обработка.

Закиржанов Н.Р., Валиахметов Р.В., Хазова Е.В. – написание текста.

Хазова Е.В., Закиржанов Н.Р. – редактирование.

Information on author contributions

Zakirzhanov N.R., Valiakhmetov R.V. – study concept and design.

Valiakhmetov R.V. – material collection and processing.

Valiakhmetov R.V., Khazova E. V. – statistical processing.

Zakirzhanov N.R., Valiakhmetov R.V., Khazova E.V. – writing the text.

E.V. Khazova, N.R. Zakirzhanov – editing.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Закиржанов Наиль Ринатович, канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 им. М.Н. Садыкова»; старший преподаватель, кафедра хирургических болезней постдипломного образования (внешний совместитель), ИФМИБ КФУ, Казань, Россия, <http://orcid.org/0000-0003-4633-9790>.

E-mail: znr85@mail.ru.

Валиахметов Ренат Владимирович, врач-ординатор сердечно-сосудистый хирург, ИФМИБ КФУ; Казань, Россия, <http://orcid.org/0000-0001-9984-9677>.

E-mail: renat.valiakhmetov.99@bk.ru.

Хазова Елена Владимировна, канд. мед. наук, доцент, кафедра пропедевтики внутренних болезней им. проф. С.С. Зимницкого, КГМУ Минздрава России, Казань, Россия; научный сотрудник, УНИЛ «Новые профессиональные компетенции по здоровьесбережению», ИФМИБ КФУ, Казань, Россия, <http://orcid.org/0000-0001-8050-2892>.

E-mail: hazova_elena@mail.ru.



Валиахметов Ренат Владимирович,

e-mail: renat.valiakhmetov.99@bk.ru.

Information about the authors

Dr. Nail R. Zakirzhanov, Cand. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, SAHI City Clinical Hospital No. 7 named after M.N. Sadykov; Senior Lecturer, Department of Surgical Diseases of Postgraduate Education (external part-time), Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan, Russia, <http://orcid.org/0000-0003-4633-9790>.

E-mail: znr85@mail.ru.

Renat V. Valiakhmetov, Medical Resident, Cardiovascular Surgeon, Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan, Russia, <http://orcid.org/0000-0001-9984-9677>.

E-mail: renat.valiakhmetov.99@bk.ru.

Elena V. Khazova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Propaedeutics of Internal Diseases named after Professor S.S. Zimnitsky, KSMU, Kazan, Russia; Research Scientist, SSIL "New Professional Competencies in Health Care", Kazan Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan, Russia, <http://orcid.org/0000-0001-8050-2892>.

E-mail: hazova_elena@mail.ru.



Renat V. Valiakhmetov, e-mail: renat.valiakhmetov.99@bk.ru.

Поступила 27.02.2025;
рецензия получена 21.04.2025;
принята к публикации 24.04.2025.

Received 03.10.2024;
review received 06.02.2025;
accepted for publication 12.02.2025.