



## КАРОТИДНАЯ ЭНДАРТЕРАТОМИЯ ПРИ ПРОТЯЖЕННОМ ПОРАЖЕНИИ: ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ БИФУРКАЦИИ ПО А.В.ПОКРОВСКОМУ ИЛИ АУТОАРТЕРИАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПО А.А.КАРПЕНКО?

А.Н.Казанцев<sup>1\*</sup>, К.П.Черных<sup>1</sup>, Н.Э.Заркуа<sup>1,3</sup>, Р.Ю.Лидер<sup>2</sup>, К.Г.Кубачев<sup>3</sup>, Г.Ш.Багдавадзе<sup>1</sup>, Е.Ю.Калинин<sup>1</sup>, Т.Е.Зайцева<sup>1</sup>, А.Е.Чикин<sup>1</sup>, Ю.П.Линец<sup>1</sup>

1. ГБУЗ «Александровская больница», 193312, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пр-т Солидарности, д. 4
2. ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 650056, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а
3. ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова», 191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

### Резюме

**Цель исследования.** Сравнение госпитальных и отдаленных результатов аутоартериальной реконструкции бифуркации сонных артерий и формирования новой бифуркации при протяженном атеросклеротическом поражении внутренней сонной артерии (ВСА).

**Материалы и методы.** В период с января 2018 г. по май 2020 г. в данное когортное, сравнительное, проспективное, открытое исследование включено 279 пациентов с протяженным атеросклеротическим поражением ВСА, оперированных в ГБУЗ «Александровская больница». В зависимости от реализованной стратегии хирургической коррекции все больные были разделены на две группы: 1 группа ( $n=132$ ) — аутоартериальная реконструкция бифуркации сонных артерий; 2 группа ( $n=147$ ) — формирование новой бифуркации. Осложнения фиксировались в госпитальном и отдаленном послеоперационном периодах. Общий период наблюдения составил  $16,4 \pm 9,3$  месяца. Конечными точками исследования стали такие неблагоприятные кардиоваскулярные события как смерть, инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), тромбоз/рестеноз зоны анастомоза, комбинированная конечная точка (смерть от ОНМК/ИМ+ ИМ + ОНМК).

**Результаты.** Время пережатия ВСА в 1 группе составило  $32,6 \pm 3,3$  минут, во 2 группе —  $31,7 \pm 3,5$  минут, что не получило статистически значимых различий ( $p=0,81$ ). В госпитальном послеоперационном периоде неблагоприятных кардиоваскулярных событий зафиксировано не было. В отдаленном периоде наблюдения группы были сопоставимы по частоте всех осложнений. Выявленные летальные исходы развились в результате формирования ИМ у пациентов с множественными поражениями коронарных артерий и реваскуляризацией миокарда в анамнезе. Вероятной причиной стал тромбоз шунтов/стентов с последующей недостаточностью венозного кровообращения и нарастанием ишемического поражения сердца. Причиной ОНМК, зафиксированными в каждой группе в единичных случаях, стало наличие фибрилляции предсердий. Пациенты не соблюдали рекомендованные режимы антикоагулянтной терапии, что спровоцировало развитие церебральной катастрофы. В свою очередь выявленные рестенозы зоны реконструкции были бессимптомными и также наблюдались в единичных случаях в каждой группе в период через 12 месяцев после КЭЭ.

**Заключение.** Аутоартериальная реконструкция бифуркации сонных артерий и формирование новой бифуркации являются сопоставимыми по безопасности и эффективности методами оперативного лечения протяженного атеросклеротического поражения ВСА. Техники операции отличаются выбором артерии, которая отсекается от бифуркации — наружная сонная артерия или ВСА. Далее ход реконструкции абсолютно идентичен. Госпитальные и отдаленные результаты наблюдения продемонстрировали минимальные показатели развития кардиоваскулярных и гемодинамических изменений, обусловленных видом операции. Таким образом, обе техники реконструкции могут быть операцией выбора при протяженном поражении ВСА.

### Ключевые слова:

каротидная эндартерэктомия, классическая каротидная эндартерэктомия, заплата, эверсионная каротидная эндартерэктомия, протяженное поражение, аутоартериальная реконструкция бифуркации сонных артерий, формирование новой бифуркации, рестеноз

### Оформление ссылки для цитирования статьи

Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э., Лидер Р.Ю., Кубачев К.Г., Багдавадзе Г.Ш., Калинин Е.Ю., Зайцева Т.Е., Чикин А.Е., Линец Ю.П. Каротидная эндартерэктомия при протяженном поражении: формирование новой бифуркации по А.В.Покровскому или аутоартериальная реконструкция по А.А.Карпенко? Исследования и практика в медицине. 2020; 7(3): 33-42. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-3-3>

### Для корреспонденции

Казанцев Антон Николаевич – сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии №3, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Адрес: 193312, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пр-т Солидарности, д. 4.  
E-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1115-609X>. SPIN: 8396-1845, AuthorID: 879665

**Информация о финансировании.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## CAROTID ENDARTERECTOMY WITH EXTENDED LESION: FORMATION OF A NEW BIFURCATION ACCORDING TO A.V.POKROVSKY OR AUTOARTERIAL RECONSTRUCTION ACCORDING TO A.A.KARPENKO?

A.N.Kazantsev<sup>1\*</sup>, K.P.Chernykh<sup>1</sup>, N.E.Zarkua<sup>1,3</sup>, R.Yu.Leader<sup>2</sup>, K.G.Kubachev<sup>3</sup>, G.Sh.Bagdavadze<sup>1</sup>, E.Yu.Kalinin<sup>1</sup>, T.E.Zaitseva<sup>1</sup>, A.E.Chikin<sup>1</sup>, Yu.P.Linets<sup>1</sup>

1. Alexander Hospital,  
4 Solidarity ave., Saint Petersburg 193312, Russian Federation
2. Kemerovo State Medical University,  
22A Voroshilova str., Kemerovo 650056, Russian Federation
3. North-western State Medical University named after I.I.Mechnikov,  
41 Kirochnaya str., Saint-Petersburg 191015, Russian Federation

### Abstract

**Purpose of the study.** Comparison of hospital and long-term results of autoarterial reconstruction of carotid artery bifurcation and the formation of a new bifurcation with an extended atherosclerotic lesion of the internal carotid artery (ICA).  
**Materials and methods.** In the period from January 2018 to May 2020, this cohort, comparative, prospective, open-label study included 279 patients with an extended atherosclerotic lesion of the ICA operated on in the Alexandr Hospital. Depending on the implemented strategy of surgical correction, all patients were divided into two groups: group 1 ( $n=132$ ) — autoarterial reconstruction of bifurcation of the carotid arteries; Group 2 ( $n=147$ ) — the formation of a new bifurcation. Complications were recorded in the hospital and long-term postoperative periods. The total follow-up period was  $16.4\pm 9.3$  months. The endpoints of the study were such adverse cardiovascular events as death, myocardial infarction (MI), stroke, thrombosis / restenosis of the anastomosis zone, combined endpoint (death from stroke / IM + IM + stroke).  
**Results.** The ICA clamping time in group 1 was  $32.6\pm 3.3$  minutes, in group 2 —  $31.7\pm 3.5$  minutes, which did not receive statistically significant differences ( $p=0.81$ ). In the hospital postoperative period, adverse cardiovascular events were not recorded. In the long-term follow-up, the groups were comparable in the frequency of all complications. Identified lethal outcomes developed as a result of the formation of MI in patients with multiple lesions of the coronary arteries and a history of myocardial revascularization. The likely cause was shunt / stent thrombosis with subsequent coronary insufficiency and an increase in ischemic heart damage. The causes of stroke, recorded in each group in isolated cases, were the presence of atrial fibrillation. Patients did not comply with the recommended regimen of anticoagulant therapy, which provoked the development of cerebral catastrophe. In turn, the identified restenoses of the reconstruction zone were asymptomatic and were also observed in isolated cases in each group in the period 12 months after CEE.  
**Conclusion.** Autoarterial reconstruction of carotid bifurcation and the formation of a new bifurcation are comparable in safety and effectiveness methods of surgical treatment of an extended atherosclerotic lesion of the ICA. Operation techniques differ in the choice of an artery that is cut off from bifurcation — the external carotid artery or ICA. Further, the reconstruction progress is absolutely identical. Hospital and long-term follow-up results showed minimal indicators of the development of cardiovascular and hemodynamic changes due to the type of operation. Thus, both reconstruction techniques can be the operation of choice for an extended ICA lesion.

### Keywords:

carotid endarterectomy, classic carotid endarterectomy, patch, eversion carotid endarterectomy, extended lesion, autoarterial reconstruction of carotid bifurcation, the formation of a new bifurcation, restenosis

### For citation

Kazantsev A.N., Chernykh K.P., Zarkua N.E., Leader R.Yu., Kubachev K.G., Bagdavadze G.Sh., Kalinin E.Yu., Zaitseva T.E., Chikin A.E., Linets Yu.P. Carotid endarterectomy with extended lesion: formation of a new bifurcation according to A.V.Pokrovsky or autoarterial reconstruction according to A.A.Karpenko? Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2020; 7(3): 33-42. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-3-3>

### For correspondence

Anton N. Kazantsev — cardiovascular surgeon, department of surgery No. 3, Alexander Hospital, Saint Petersburg, Russian Federation.  
Address: 4 Solidarity ave., Saint Petersburg 193312, Russian Federation  
E-mail: [dr.antonio.kazantsev@mail.ru](mailto:dr.antonio.kazantsev@mail.ru)  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1115-609X>  
SPIN: 8396-1845, AuthorID: 879665

**Information about funding.** No funding of this work has been held.

**Conflict of interest.** Authors report no conflict of interest.

Received 08.05.2020, Review (1) 15.07.2020, Review (2) 15.07.2020, Accepted 14.09.2020

## ВВЕДЕНИЕ

В каротидной хирургии уже давно сформировались две популярные вариации операции в виде классической с имплантацией заплаты и эверсионной методики [1–5]. Многочисленные клинические исследования продемонстрировали безопасность и эффективность обоих видов реконструкции [5–9]. Однако не всегда удается достичь нужного исхода вмешательства [1, 4, 7, 9]. Речь идет, прежде всего, о протяженном атеросклеротическом поражении внутренней сонной артерии (ВСА). При наличии этого условия часто невозможно зафиксировать дистальный конец атеросклеротической бляшки (АСБ), что вызывает необходимость в выполнении протезирования [7, 10–12]. При этом неоднократно доказано, что в отдаленном периоде наблюдения после протезирования наблюдается гораздо больше случаев значимого рестеноза зоны реконструкции относительно стандартных методов каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) [1, 5, 10–12]. Подобная закономерность стала импульсом в разработке новых методов КЭЭ, которые позволили бы решить вопрос фиксации дистального конца АСБ при протяженном поражении ВСА. Так, А.А.Карпенко с соавторами в 2011 г. предложил следующий способ операции [13]. Наружная сонная артерия (НСА) отсекалась в устье, рассекалась продольно в дистальном направлении на несколько сантиметров. Далее производилось такое же рассечение ВСА. Открытым способом АСБ удалялась из перечисленных артерий и ОСА. Выполнялся анастомоз ВСА-ОСА и НСА по типу «бок в бок». Методика получила название «Аутоартериальная реконструкция бифуркации сонных артерий» [13]. В 2018 г. А.В.Покровский с соавторами представил несколько видоизмененную методику, заключающуюся в выполнении отсечения ВСА, продленной артериотомии ВСА и НСА. Далее производилась фиксация АСБ в дистальном направлении, и выполнялся анастомоз между этими артериями по типу парашютного шва [14]. Методика получила название «Формирование новой бифуркации» [14].

Суть обоих методов абсолютно идентична, а разница заключается лишь в том, что в технике А.А.Карпенко отсекается НСА, а по А.В.Покровскому — ВСА [13, 14]. В дальнейшем ход операций сопоставим. При этом авторы анализируют отдаленные результаты предложенных вмешательств, которые демонстрируют многообещающие результаты [13–15]. Однако работ, посвященных сравнению этих техник КЭЭ между собой, до сих пор не проводилось.

**Целью** настоящего исследования стало сравнение госпитальных и отдаленных результатов аутоартериальной реконструкции бифуркации сонных артерий и формирования новой бифуркации при протяженном атеросклеротическом поражении ВСА.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с января 2018 г. по май 2020 г. в данное когортное, сравнительное, проспективное, открытое исследование включено 279 пациента с протяженным атеросклеротическим поражением ВСА, оперированных в ГБУЗ «Александровская больница».

В зависимости от реализованной стратегии хирургической коррекции все больные были разделены на две группы: 1 группа ( $n=132$ ) — аутоартериальная реконструкция бифуркации сонных артерий; 2 группа ( $n=147$ ) — формирование новой бифуркации. Выбор тактики реваскуляризации осуществлялся мультидисциплинарным консилиумом (ангиохирург, кардиохирург, нейрохирург, эндоваскулярный хирург, кардиолог, невролог) на основе действующих национальных рекомендаций и стратификации риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [7]. Тяжесть пациента, выраженность коморбидной патологии и операционный риск рассчитывались по шкале EuroSCORE II. В качестве шовного материала для выполнения сосудистого анастомоза применялась нить 6–0 Prolene.

Нужно отметить, что при выполнении обоих методов реваскуляризации технически невозможно применение временного шунта, что повлияло на параметры отбора больных в изучаемые группы. Критериями включения в исследования стали: 1. Наличие протяженной АСБ во ВСА; 2. Отсутствие показаний для установки временного шунта. Критериями исключения стали: 1. Наличие патологии, лимитирующей наблюдение за пациентом в отдаленном послеоперационном периоде; 2. Контралатеральная окклюзия ВСА; 3. Разомкнутый Виллизиев круг; 4. Гемодинамически значимое поражение контралатеральной ВСА; 5. Уровень ретроградного давления во ВСА менее 60% от системного.

Защита головного мозга во время КЭЭ осуществлялась следующим образом. Краткосрочно пережимались общая сонная и НСА. Инвазивно измерялось ретроградное давление во ВСА. Далее зажимы снимались. При уровне ретроградного давления 60% от системного и более производилось повышение артериального давления до 190/100 мм.рт.ст., внутривенно вводилось 5 тысяч ЕД гепарина. Артерии вновь пережимались, и проводилось одно из представленных вмешательств. В противном случае выполнялся переход на реализацию классической КЭЭ с пластикой зоны реконструкции заплатой и применением временного шунта. Это значительно увеличивало техническую сложность операции относительно предложенных методик в виду вынужденной работы выше подъязычного нерва, риском дистальной отслойки интимы баллоном шунта.

Для заключения о наличии мультифокального атеросклероза на предоперационном этапе пациенту выполнялось скрининговое цветное дуплексное сканирование (ЦДС) брахиоцефального русла, артерий нижних конечностей, дуги аорты (с использованием линейного датчика с частотой 7–7,5 МГц), сердца (с использованием секторного датчика с частотой 2,5–4 МГц) при помощи аппаратов «Acuson 128XP» (Acuson, США) и «Sonos 2500» (HewlettPackard, США). Исследование стенозов БЦА проводилось с помощью ангиографии (АГ) или мультиспиральной компьютер-

ной томографии с АГ (МСКТ АГ). Коронарография осуществлялась при помощи ангиографической установки «Innova 2100» (GeneralElectric, США). Тяжесть коронарного атеросклероза рассчитывалась при помощи интерактивного калькулятора SYNTAX Score ([www.syntaxscore.com](http://www.syntaxscore.com)). По тяжести поражения на основании данного калькулятора выделяется следующая градация: низкий уровень поражения ( $\leq 22$  баллов), промежуточный (23–32 балла) и тяжелый ( $\geq 33$  баллов).

Осложнения фиксировались в госпитальном и отдаленном послеоперационном периодах. Общий пе-

**Таблица 1. Сравнительная клинико-anamnestическая характеристика групп пациентов**  
**Table 1. Comparative clinical and anamnestic characteristics of patient groups**

Показатель / Indicator	Группа 1 / Group 1 n=132	Группа 2 / Group 2 n=147	P / P	ОШ / OR	95% ДИ / 95% CI
Возраст, М±m, лет / Age, M±m, years	67,5±8,2	66,3±7,9	0,84	-	-
Мужской пол, n, % / Male, n, %	73 (55,3)	85 (57,8)	0,76	0,90	0,56 – 1,45
СН 1-2 ФК, n, % / HF 1-2 FC, n, %	39 (29,5)	44 (29,9)	0,95	0,98	0,58 – 1,64
ПИКС, n, % / PICS, n, %	26 (19,7)	31 (21,1)	0,88	0,91	0,51 – 1,64
СД, n, % / DM, n, %	7 (5,3)	9 (6,1)	0,97	0,85	0,31 – 2,37
АГ, n, % / AH, n, %	132 (100)	147 (100)	-	-	-
ХОБЛ, n, % / COPD, n, %	2 (1,5)	1 (0,7)	0,92	2,24	0,2 – 25,1
ХПН, n, % / СКФ, n, %	8 (6,1)	6 (4,1)	0,63	1,51	0,51 – 4,5
МФА с гемодинамически значимым поражением трех артериальных бассейнов, n, % / MFA with hemodynamically significant lesion of three arterial pools, n, %	25 (18,9)	30 (20,4)	0,87	0,91	0,50 – 1,64
ФВ ЛЖ, М±m, % / LV EF, M±m, %	60,7±4,2	61,4±3,9	0,53	-	-
Аневризма левого желудочка, n, % / Left ventricular aneurysm, n, %	1 (0,75)	1 (0,7)	0,52	1,11	0,06 – 18,01
ЧКВ в прошлом, n, % / PCI in the past, n, %	23 (17,4)	28 (19,0)	0,84	0,89	0,48 – 1,65
КШ в прошлом, n, % / CBS in the past, n, %	5 (3,8)	7 (4,8)	0,91	0,78	0,24 – 2,54
ОНМК в прошлом, n, % / ACVA in the past, n, %	27 (20,4)	34 (23,1)	0,69	0,85	0,48 – 1,51
ТИА в прошлом, n, % / TIA in the past, n, %	8 (6,1)	12 (8,2)	0,65	0,72	0,28 – 1,83
EuroSCOREII, M±m	5,5±2,1	6,4±2,9	0,2	-	-

Примечание: СН – сердечная недостаточность, ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, СД – сахарный диабет, АГ – артериальная гипертензия, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких, ХПН – хроническая почечная недостаточность, МФА – мультифокальный атеросклероз, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство, КШ – коронарное шунтирование, КЭЭ – каротидная эндартерэктомия, ОНМК/ТИА – острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторная ишемическая атака

Note: CF – heart failure, PICS – postinfarction cardiosclerosis, DM – diabetes mellitus, H – hypertension, COPD – chronic obstructive pulmonary disease, СКФ – chronic kidney failure, MFA – multifocal atherosclerosis, LV EF – left ventricular ejection fraction, PCI – percutaneous coronary intervention, CBS – coronary bypass surgery, CEE – carotid endarterectomy, ACVA/TIA – acute cerebrovascular accident/transient ischemic attack

риод наблюдения составил  $16,4 \pm 9,3$  месяца. Осмотр пациентов осуществлялся путем вызова в клинику и выполнения ЦДС зоны реконструкции через каждые 6 месяцев после вмешательства. Конечными точками исследования стали такие неблагоприятные кардиоваскулярные события как смерть, инфаркт миокарда (ИМ), ОНМК/ТИА, тромбоз/рестеноз зоны анастомоза, комбинированная конечная точка (смерть от ОНМК/ИМ + ИМ + ОНМК/ТИА).

Статистический анализ проводился при помощи программного пакета GraphPadPrism ([www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)). Оценка нормальности распределения осуществлялась по критериям д'Агостино-Пирсона и Колмогорова-Смирнова. В случае бинарных признаков сравнение между группами проводилось по критерию  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йетса, с последующим сравнением долей в случае необходимости. В случае порядковых признаков либо количественных признаков с распределением, отличным от нормального — по U-критерию Манна-Уитни. Различия оценивались, как значимые, при  $p < 0,05$ .

Группы были сопоставимы по всем клинико-анамнестическим характеристикам, что также отразилось в наличии сопоставимых показателей EuroSCORE II. Подавляющее большинство больных относилось к мужскому полу и пожилому возрасту. Треть страдала стенокардией напряжения, а каждый пятый перенес ИМ или ОНМК/ТИА в анамнезе и имел диагностированный МФА. В единичных случаях был верифи-

цирован сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, хроническая обструктивная болезнь легких (табл. 1).

По всем ангиографическим характеристикам коронарного и церебрального русла значимых межгрупповых различий также не выявлено. С учетом того, что все больные, нуждающиеся в реваскуляризации миокарда, получили ее в анамнезе, резидуальный SYNTAX соответствовал легкой степени поражения венечных артерий (табл. 2).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Время пережатия ВСА в 1 группе составило  $32,6 \pm 3,3$  минут, во 2 группе —  $31,7 \pm 3,5$  минут, что не получило статистически значимых различий ( $p=0,81$ ). В госпитальном послеоперационном периоде неблагоприятных кардиоваскулярных событий зафиксировано не было. Все случаи одностороннего пареза гортани были бессимптомными и полностью регрессировали к моменту выписки пациента (табл. 3).

В отдаленном периоде наблюдения группы были сопоставимы по частоте всех осложнений. Выявленные летальные исходы развились в результате формирования ИМ у пациентов с множественными поражениями коронарных артерий и реваскуляризацией миокарда в анамнезе. Вероятной причиной стал тромбоз шунтов/стендов с последующей недостаточностью венозного кровообращения и нарастанием ишемического поражения сердца (табл. 4).

**Таблица 2. Ангиографическая характеристика пациентов**  
**Table 2. Angiographic characteristics of patients**

Показатель / Indicator	Группа 1 / Group 1 n=132	Группа 2 / Group 2 n=147	P / P	ОШ / OR	95% ДИ / 95% CI
Однососудистое поражение КА, n, % / Single-vessel CA lesion, n, %	36 (27,3)	41 (27,9)	0,98	0,96	0,57 – 1,64
Многососудистое поражение КА, n, % / Multi-vessel CA lesion, n, %	12 (9,1)	8 (5,4)	0,34	1,73	0,68 – 4,39
SYNTAX с учетом реваскуляризации миокарда в анамнезе, $M \pm m$ / SYNTAX with a history of myocardial revascularization, $M \pm m$	13,4 $\pm$ 3,1	15,5 $\pm$ 3,6	0,57	-	-
Степень стеноза ВСА, % / Degree of ICA stenosis, %	85,9 $\pm$ 13,4	87,5 $\pm$ 12,6	0,28	-	-
Протяженность АСБ от устья ВСА, см / Length of the ASP from the mouth of the ICA, cm	4,9 $\pm$ 0,7	5,1 $\pm$ 0,7	0,33	-	-
Нестабильная АСБ во ВСА, n, % / Unstable ASP in ICA, n, %	9 (6,8)	7 (4,8)	0,63	1,46	0,52 – 4,04

Примечание: КА – коронарная артерия; СтЛКА – ствол левой коронарной артерии; ВСА – внутренняя сонная артерия  
Note: CA – coronary artery; LMCA – the left main coronary artery; ICA – internal carotid artery

Причиной ОНМК, зафиксированной в каждой группе единичных случаев, стало наличие фибрилляции предсердий. Пациенты не соблюдали рекомендованные режимы антикоагулянтной терапии, что спровоцировало развитие церебральной катастрофы. В свою очередь выявленные рестенозы зоны реконструкции были бессимптомные и также наблюдались в единичных случаях в каждой группе

в период через 12 месяцев после КЭЭ. Пациентам была реализована рекЭЭ по классической методике с пластикой зоны реконструкции заплатой. Рестеноз локализовался в зоне бифуркации, что позволило выполнить выбранную стратегию реваскуляризации без риска повреждения подъязычного нерва и языкоглоточного сплетения (табл. 4).

**Таблица 3. Госпитальные результаты**  
**Table 3. Hospital results**

Показатели / Indicators	Группа 1 / Group 1 n=132		Группа 2 / Group 2 n=147		P / P	ОШ / OR	95% ДИ / 95% CI
	n	%	n	%			
Смерть / Death	0	0	0	0	-	-	-
Инфаркт миокарда (нефатальные) / Myocardial infarction (nonfatal)	0	0	0	0	-	-	-
ОНМК/ТИА (нефатальные) / ACVA/TIA (nonfatal)	0	0	0	0	-	-	-
Геморрагические осложнения / Hemorrhagic complications	0	0	0	0	-	-	-
Тромбоз зоны анастомоза / Thrombosis of the anastomosis zone	0	0	0	0	-	-	-
Парез гортани / Laryngeal paresis	13	9,8	15	10,2	0,91	0,96	0,43 – 2,10

Примечание: ОНМК/ТИА – острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторная ишемическая атака  
Note: ACVA/TIA – acute cerebrovascular accident/transient ischemic attack

**Таблица 4. Отдаленные результаты**  
**Table 4. Long-term results**

Показатели / Indicators	Группа 1 / Group 1 n=132		Группа 2 / Group 2 n=147		P / P	ОШ / OR	95% ДИ / 95% CI
	n	%	n	%			
Смерть от всех причин / Death from all causes	3	2,3	5	3,4	0,83	0,66	0,15 – 2,82
Смерть от ОНМК/ИМ / Death from ACVA/MI	2	1,5	3	2,0	0,90	0,73	0,12 – 4,49
ИМ (нефатальные) / MI (nonfatal)	2	1,5	4	2,7	0,77	0,55	0,09 – 3,05
ОНМК/ТИА (нефатальные) / ACVA/TIA (nonfatal)	1	0,75	1	0,7	0,52	1,11	0,06 – 18,01
Тромбоз протеза/зоны анастомоза / The thrombosis of the graft/anastomosis zone	0	0	0	-	-	-	-
Рестеноз в зоне анастомоза, потребовавший повторную незапланированную реваскуляризацию головного мозга / Restenosis in the zone of anastomosis, which required repeated unplanned revascularization of the brain	1	0,75	1	0,7	0,52	1,11	0,06 – 18,01
Комбинированная конечная точка (смерть от ОНМК/ИМ + ИМ + ОНМК/ТИА) / Composite end point (death from ACVA/MI + MI + ACVA/TIA)	5	3,8	8	5,4	0,71	0,68	0,21 – 2,14

Примечание: ОНМК/ТИА – острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторная ишемическая атака  
Note: ACVA/TIA – acute cerebrovascular accident/transient ischemic attack



эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. Ангиология и сосудистая хирургия. 2019;25(1):101–107.

<https://doi.org/10.33529/angio2019114>

4. Глушков Н.И., Иванов М.А., Артемова А.С., Апресян А.Ю., Горюва А.Д., Урюпина А.А. Атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий и вопросы хирургической коррекции симптомного и бессимптомного каротидного стеноза. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2018;177(5):17–20.

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-5-17-20>

5. Кужугет Р.А., Карпенко А.А., Каменская О.В., Игнатенко П.В., Стародубцев В.Б., Постнов В.Г. Пути улучшения ближайших и отдаленных результатов каротидной эндартерэктомии. Ангиология и сосудистая хирургия. 2016;22(1):111–117.

6. Стафеева И.В., Дуданов И.П., Вознюк И.А., Ордынец С.В., Ахметов В.В. Нейрофизиологическая оценка эффективности ранней каротидной эндартерэктомии при атеротромботическом инсульте. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2019;178(6):10–17.

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-6-10-17>

7. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Ангиология и сосудистая хирургия. 2013;19(2):4–69.

8. Гринёв К.М., Вахитов К.М., Владимиров П.А., Черняков И.С., Карлов К.А., Винокуров А.Ю. и др. Хирургия каротидного бассейна: 25-летний опыт в ленинградской области. Вестник хирургии им. И.И.Грекова. 2018;177(6):59–62.

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-6-59-62>

9. Виноградов Р.А., Косенков А.Н., Федорченко А.Н., Будникова Л.Н., Капран Т.И. Клинико-экономическая эффективность применения методов каротидной эндартерэктомии и стентирования сонных артерий в условиях специализированного сосудистого центра. Менеджер здравоохранения. 2017;(9):45–50.

10. Белоярцев Д.Ф. Варианты реконструкций каротидной бифуркации при атеросклерозе: история вопроса и современное состояние проблемы. Ангиология и сосудистая хирургия. 2009;15(1):117–126.

11. Покровский А.В., Белоярцев Д.Ф., Адырхаев З.А., Шахова А.Д., Вафина Г.Р., Кутырев О.Е. Влияет ли способ

каротидной реконструкции на непосредственные результаты вмешательства? Ангиология и сосудистая хирургия. 2012;18(3):81–91.

12. Яснопольская Н.В., Родин Ю.В., Скобцов Ю.А., Оверко В.С. Обоснование нового способа эверсионной эндартерэктомии на основании построения его математической модели с расчетом гемодинамических характеристик потока крови. Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2013;14(2):170–174.

13. Карпенко А.А., Игнатенко П.В. Способ аутоартериальной реконструкции бифуркации сонных артерий. Патент на изобретение RU 2494688 C2, 10.10.2013 г. Заявка № 2011139454/14 от 27.09.2011 г.

14. Покровский А.В., Зотиков А.Е., Адырхаев З.А., Тимина И.Е., Кожанова А.В., Краснощёкова Л.С. и др. Формирование «новой бифуркации» у больных с пролонгированным атеросклеротическим поражением ВСА. Атеротромбоз. 2018;(2):141–146.

<https://doi.org/10.21518/2307-1109-2018-2-141-146>

15. Игнатенко П.В., Гостев А.А., Саая Ш.Б., Рабцун А.А., Чебан А.В., Стародубцев В.Б. и др. Аутоартериальное ремоделирование бифуркации общей сонной артерии в лечении стенозированных поражений. Ангиология и сосудистая хирургия. 2020;26(1):82–88.

<https://doi.org/10.33529/ANGIO2020117>

16. Россейкин Е.В., Воеводин А.Б., Базылев В.В. Аутоаутоартериальная реконструкция внутренней сонной артерии: новый взгляд на технику эверсионной каротидной эндартерэктомии. Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2015;16(S6):98.

17. Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н., Шабаяев А.Р., Миронов А.В., Лидер Р.Ю. и др. Предикторы осложнений в отдаленном периоде после каротидной эндартерэктомии. Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова. 2019;(6):20–25.

18. Ридель В.Ю., Михайлов М.С., Новожилов А.В., Мусаев А.Б. Способ каротидной эндартерэктомии с использованием лоскута, сформированного из затылочной артерии. Патент на изобретение RU 2687819 C1, 16.05.2019. Заявка № 2018107527 от 28.02.2018

## References

1. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, Shabaev AR, Leader RYu, Mironov AV. Carotid endarterectomy: three-year results of follow up within the framework of a single-centre register. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018;24(3):101–108. (In Russian).
2. Pokrovsky AV. Classic carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2001;7(1):101–104. (In Russian).
3. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. In-hospital outcomes of transcatheter coronary intervention and carotid endarterectomy in hybrid and staged regimens. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(1):101–107. <https://doi.org/10.33529/angio2019114>
4. Glushkov NI, Ivanov MA, Artemova AS, Apresyan AYU, Gorova-

ya AD, Uryupina AA. Atherosclerotic lesions of brachiocephalic arteries and issues of surgical correction of symptomatic and asymptomatic carotid stenosis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2018;177(5):17–20. (In Russian).

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-5-17-20>

5. Kuzhuget RA, Karpenko AA, Kamenskaya OV, Ignatenko PV, Starodubtsev VB, Postnov VG. Ways to improve the immediate and long-term results of carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2016;22(1):111–117. (In Russian).

6. Stafееva IV, Dudanov IP, Voznjouk IA, Ordinec SV, Ahmetov VV. Neurophysiological evaluation of the effectiveness of early carotid endarterectomy in atherothrombotic stroke. *Grekov's*

Bulletin of Surgery. 2019;178(6):10–17. (In Russian).

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-6-10-17>

7. National guidelines for the management of patients with brachiocephalic artery diseases. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(2):4–69. (In Russian).

8. Grinev KM, Vakhitov KM, Vladimirov PA, Cherniakov IS, Karlov KA, Vinokurov AI, et al. Carotid artery surgery: 25 years of experience in the Leningrad region. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2018;177(6):59–62. (In Russian).

<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-6-59-62>

9. Vinogradov RA, Kosenkov AN, Fedorchenko AN, Budnikova LN, Kapran TI. Clinical and economic efficiency of carotid endarterectomy and stenting of carotid arteries in specialized surgical clinic. *Health manager*. 2017;(9):45–50. (In Russian).

10. Beloyartsev DF. Alternative reconstructions of carotid bifurcation for atherosclerosis: the history and the latest advances. *Angiology and Vascular Surgery*. 2009;15(1):117–126. (In Russian).

11. Pokrovsky AV, Beloyartsev DF, Adyrkhaev ZA, Shatokhina AD, Vafina GR, Kutryev OE. Does the method of carotid reconstruction influence the outcomes of the intervention? *Angiology and Vascular Surgery*. 2012;18(3):81–91. (In Russian).

12. Yasnopolskaya NV, Rodin YuV, Skobtsov YuA, Overko VS. Justification of a new method of eversion endarterectomy based on the construction of its mathematical model with the calculation of hemodynamic characteristics of the blood flow. *Bulletin of Emergency and Rehabilitation Medicine*. 2013;14(2):170–174. (In Russian).

13. Karpenko AA, Ignatenko PV. The method of autoarterial reconstruction of bifurcation of the carotid arteries. Patent for the invention RU 2494688 C2, 10.10.2013. Application No. 2011139454/14 dated 09.27.2011. (In Russian).

14. Pokrovsky AV, Zotikov AE, Adyrkhaev ZA, Timina IE, Kozhanova AV, Krasnoschekova LS, et al. Formation of a «newbifurcation» in patients with atherosclerotic plaque progression in internal carotid arteries. *Atherothrombosis*. 2018;(2):141–146. (In Russian).

<https://doi.org/10.21518/2307-1109-2018-2-141-146>

15. Ignatenko PV, Gostev AA, Saaya ShB, Rabtsun AA, Cheban AV, Starodubtsev VB, et al. Autoarterial remodeling of the common carotid artery bifurcation in treatment of stenotic lesions. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020;26(1):82–88. (In Russian).

<https://doi.org/10.33529/ANGIO2020117>

16. Rosseykin EV, Voevodin AB, Bazylev VV. Autotransplantation of the internal carotid artery: a new look at the technique of eversion carotid endarterectomy. *Bulletin of the Bakulev national research center of the Russian Academy of Sciences. Cardiovascular diseases*. 2015;16(S6):98. (In Russian).

17. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, Shabaev AR, Mironov AV, Leader RYu, et al. Predictors of complications in the long term after carotid endarterectomy. *Surgery. Journal named after N.I.Pirogov*. 2019;(6):20–25. (In Russian).

18. Ridel VYu, Mikhailov MS, Novozhilov AV, Musaev AB. Method of carotid endarterectomy using a flap formed from the occipital artery. Patent for invention RU 2687819 C1, 05.16.2019. Application No. 2018107527 dated 02.28.2018. (In Russian).

#### Информация об авторах:

Казанцев Антон Николаевич\* – сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии №3, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, SPIN: 8396-1845, AuthorID: 879665

Черных Константин Петрович – сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии №3, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5089-5549>, SPIN: 3968-2649, AuthorID: 1070093

Заркуа Нонна Энриковна – к.м.н., доцент кафедры, общий хирург отделения хирургии №3, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Кафедра хирургии им. Н.Д.Монастырского ФГБОУ ВО Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7457-3149>, AuthorID: 325248

Лидер Роман Юрьевич – студент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3844-2715>, SPIN: 3723-4648, AuthorID: 1056314

Кубачёв Кубач Гаджимагомедович – д.м.н., профессор, общий хирург кафедры хирургии им. Н.Д.Монастырского ФГБОУ ВО Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9858-5355>, SPIN: 8681-9669, AuthorID: 358154

Багдавадзе Годердзи Шотаевич – ординатор кафедры хирургии им. Н.Д.Монастырского ФГБОУ ВО Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5970-6209>

Калинин Евгений Юрьевич – к.м.н., заведующий отделением хирургии №3 ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3258-4365>

Зайцева Татьяна Евгеньевна – к.м.н., заместитель главного врача по лечебной работе ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8971-7558>

Чикин Александр Евгеньевич – к.м.н., заместитель врача по хирургической помощи, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4845-3669>

Линец Юрий Павлович – д.м.н., профессор, главный врач, ГБУЗ «Александровская больница», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5581-8641>, SPIN: 4522-6791, AuthorID: 368069

#### Information about authors:

Anton N. Kazantsev\* – cardiovascular surgeon, department of surgery No. 3, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, SPIN: 8396-1845, AuthorID: 879665

Konstantin P. Chernykh – cardiovascular surgeon, department of surgery No. 3, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5089-5549>, SPIN: 3968-2649, AuthorID: 1070093

Nonna E. Zarkua – Cand. Sci. (Med.), associate professor of the department, general surgeon, department of surgery no. 3, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. Department of surgery named after N.D.Monastyrsky North-Western state medical University named after I.I.Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7457-3149>, AuthorID: 325248

Roman Yu. Leader – student, department of general surgery, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3844-2715>, SPIN: 3723-4648, AuthorID: 1056314

Kubach G. Kubachev – Dr. Sci. (Med.), Professor, General surgeon, department of surgery named after N.D.Monastyrsky North-Western state medical University named after I.I.Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9858-5355>, SPIN: 8681-9669, AuthorID: 358154

Goderzi Sh. Bagdavadze – resident, department of surgery named after N.D.Monastyrsky North-Western state medical University named after I.I.Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5970-6209>

Evgenii Yu. Kalinin – Cand. Sci. (Med.), head of the department of surgery No. 3, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3258-4365>

Tatyana E. Zaitseva – Cand. Sci. (Med.), deputy chief medical officer for medical work, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8971-7558>

Alexander E. Chikin – Cand. Sci. (Med.), deputy doctor for surgical care, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4845-3669>

Yuriy P. Linets – Dr. Sci. (Med.), professor, chief medical officer, Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5581-8641>, SPIN: 4522-6791, AuthorID: 368069