



Методы каротидной эндартерэктомии

Казанцев А. Н.¹, Виноградов Р. А.^{2,3}, Черных К. П.¹, Джанелидзе М. О.⁴, Багдавадзе Г. Ш.¹, Артюхов С. В.¹, Чикин А. Е.¹, Линец Ю. П.¹

Настоящий обзор литературы посвящен различным методам каротидной эндартерэктомии (КЭЭ), существующим на сегодняшний день в России. Приведены плюсы и минусы классической и эверсионной техники операции. Указано, что для первой более характерно развитие рестеноза в отдаленном периоде наблюдения, аневризма и инфекция заплаты. Вторая сочетается с риском интраоперационного тромбоза внутренней сонной артерии (ВСА) по причине отслойки интимы за зоной эндартерэктомии.

Описаны виды КЭЭ при протяженном атеросклеротическом поражении ВСА: формирование новой бифуркации, аутоартериальная реконструкция, ауто-трансплантация ВСА, пластика с использованием лоскута из затылочной артерии.

Продемонстрированы методы КЭЭ с сохранением каротидного гломуса: 1. С пластикой заплатой "ласточкин хвост", описанный Р. И. Ижбульдиным; 2. С S-образной артериотомией, описанный К. А. Анцуповым; 3. Два вида операции, предложенные Р. А. Виноградовым; 4. С отсечением ВСА с участками общей и наружной сонной артерии, описанный А. Н. Казанцевым; 5. Гломус-сберегающая ауто-трансплантация ВСА при протяженном атеросклеротическом поражении.

Представлена роль транспозиции ВСА над подъязычным нервом при эверсионной КЭЭ. Описан гломус-сберегающий метод КЭЭ с транспозицией ВСА, получивший название "Чик-чирик" КЭЭ.

Сделаны выводы о необходимости демонстрации всех видов КЭЭ в новых Российских рекомендациях по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия, эверсионная каротидная эндартерэктомия, рестеноз, заплатка, тромбоз внутренней сонной артерии, инфекция заплаты, аневризма заплаты, протяженное поражение, формирование новой бифуркации, аутоартериальная реконструкция, ауто-трансплантация внутренней сонной артерии, ласточкин хвост, гломус-сберегающая каротидная эндартерэктомия, каротидный гломус, транспозиция внутренней сонной артерии.

Отношения и деятельность: нет.

Methods of carotid endarterectomy

Kazantsev A. N.¹, Vinogradov R. A.^{2,3}, Chernykh K. P.¹, Dzhaneldidze M. O.⁴, Bagdavazde G. Sh.¹, Artyukhov S. V.¹, Chikin A. E.¹, Linets Yu. P.¹

This literature review is devoted to various carotid endarterectomy (CE) methods that exist today in Russia. The pros and cons of conventional and eversion technique of the operation are given. It is indicated that the former is associated with higher long-term rate of restenosis, aneurysm and patch infection. The second is associated with higher prevalence of intraoperative internal carotid artery (ICA) thrombosis due to intimal detachment distal to endarterectomy area.

The following CE methods for patients with prolonged ICA involvement are described: neo bifurcation formation, autoarterial reconstruction, ICA autotransplantation, plastic using an occipital artery flap.

The methods of CE with carotid body saving have been demonstrated: 1. Swallow tail type patch repair proposed by R. I. Izhbuldin; 2. S-shaped arteriotomy proposed by K. A. Antsupov; 3. Two types of operations proposed by R. A. Vinogradov; 4. Cutting off the ICA with sections of common and external carotid artery proposed by A. N. Kazantsev; 5. Glomus-saving ICA autotransplantation in patients with prolonged atherosclerotic involvement.

The role of ICA transposition over the hypoglossal nerve in eversion CE is presented. The glomus-saving CE with ICA transposition, called Chik-Chirik CE, is described.

¹ГБУЗ Городская Александровская больница, Санкт-Петербург, Россия; ²Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского, Краснодар, Россия; ³Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия; ⁴Западный региональный центр современных медицинских технологий, Кутаиси, Грузия.

Казанцев А. Н.* — сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-1115-609X, Виноградов Р. А. — д.м.н., доцент, зав. отделением сосудистой хирургии, зав. операционным блоком, кафедра хирургии № 1 ФПК и ППС, главный сосудистый хирург Краснодарского края, ORCID: 0000-0001-9421-586X, Черных К. П. — сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-5089-5549, Джанелидзе М. О. — к.м.н., ведущий хирург, ORCID: 0000-0002-5135-0479, Багдавадзе Г. Ш. — ординатор, ORCID: 0000-0001-5970-6209, Артюхов С. В. — к.м.н., зав. операционным блоком, ORCID: 0000-0001-8249-3790, Чикин А. Е. — к.м.н., зам. главного врача по хирургии, ORCID: 0000-0001-6539-0386, Линец Ю. П. — д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, главный врач, ORCID: 0000-0002-2279-3887.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
dr.antonio.kazantsev@mail.ru

АСБ — атеросклеротическая бляшка, ВСА — внутренняя сонная артерия, КГ — каротидный гломус, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, НСА — наружная сонная артерия, ОСА — общая сонная артерия.

Рукопись получена 05.04.2021

Рецензия получена 25.04.2021

Принята к публикации 22.06.2021



Для цитирования: Казанцев А. Н., Виноградов Р. А., Черных К. П., Джанелидзе М. О., Багдавадзе Г. Ш., Артюхов С. В., Чикин А. Е., Линец Ю. П. Методы каротидной эндартерэктомии. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(9):4445. doi:10.15829/1560-4071-2021-4445

Conclusions are drawn on the need to demonstrate all CE types in the novel Russian guidelines for the management of patients with of head and neck arterial diseases.

Keywords: carotid endarterectomy, eversion carotid endarterectomy, restenosis, patch, internal carotid artery thrombosis, patch infection, patch aneurysm, prolonged lesion, neo bifurcation formation, autoarterial reconstruction, internal carotid artery autotransplantation, swallow tail, glomus-saving carotid endarterectomy, carotid body, internal carotid artery transposition.

Relationships and Activities: none.

¹Alexandrovskaya City Hospital, St. Petersburg, Russia; ²S. V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital № 1, Krasnodar, Russia; ³Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia; ⁴Western Regional Center for Modern Medical Technologies, Kutaisi, Georgia.

Kazantsev A. N.* ORCID: 0000-0002-1115-609X, Vinogradov R. A. ORCID: 0000-0001-9421-586X, Chernykh K. P. ORCID: 0000-0002-5089-5549, Dzhaneldidze M. O.

ORCID: 0000-0002-5135-0479, Bagdavadze G. Sh. ORCID: 0000-0001-5970-6209, Artyukhov S. V. ORCID: 0000-0001-8249-3790, Chikin A. E. ORCID: 0000-0001-6539-0386, Linets Yu. P. ORCID: 0000-0002-2279-3887.

Received: 05.04.2021 Revision Received: 25.04.2021 Accepted: 22.06.2021

For citation: Kazantsev A. N., Vinogradov R. A., Chernykh K. P., Dzhanlidze M. O., Bagdavadze G. Sh., Artyukhov S. V., Chikin A. E., Linets Yu. P. Methods of carotid endarterectomy. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(9):4445. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-4445

*Corresponding author:
dr.antonio.kazantsev@mail.ru

Каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) — “золотой стандарт” открытой хирургической коррекции гемодинамически значимого стеноза внутренней сонной артерии (ВСА) [1-5]. Сегодня эта операция является одной из самых распространенных в сосудистой хирургии [3-5]. Однако действующие рекомендации рассматривают только 2 вида КЭЭ: эверсионная и классическая, что упускает оптимальные стороны новых разработанных способов операции [5].

Настоящий обзор литературы посвящен разбору и применению всех существующих методов КЭЭ, разработанных в Российской Федерации.

Классическая или эверсионная КЭЭ?

А. В. Покровский — выдающийся ученый и сердечно-сосудистый хирург, которому принадлежат 2 статьи, отразившие весь блеск каротидной хирургии в России: “Классическая каротидная эндартерэктомия” и “Эверсионная каротидная эндартерэктомия” [6, 7]. Таким образом были описаны 2 основные техники этой операции, каждая из которых нашла своих сторонников.

Во время первой всегда применяется заплата: аутовенозная, диэпоксипроцессированный ксеноперикард, синтетическая и др. [8-10]. Каждая из них показала сопоставимую частоту тромбозов/рестенозов ВСА в госпитальном и отдаленном периодах [8-10]. Так что вопрос выбора материала для пластики чаще всего носит сугубо экономический характер. К примеру, центры, которые занимаются производством заплат, стремятся к выполнению исключительно классической техники КЭЭ [10]. Однако размеры самой заплаты чаще всего стандартизированные, а параметры каротидной бифуркации строго индивидуальные. Таким образом, в ряде случаев может быть сформирована чрезмерная дилатация области ре-

конструкции [11]. Так, в работах некоторых авторов, посвященных этому вопросу, сообщается, что имплантация и моделирование заплаты в их учреждении производится по технике “Hand made”, т.е. “на глазок”, с уменьшением ширины последней сосудистыми ножницами хирургом во время операции [11]. В статье Тарасова Р. С. демонстрируется, что такой подход не всегда сопровождается верной калибровкой (рис. 1) [11].

Во всех случаях, когда была получена аневризматически расширенная каротидная луковица, авторы выявили рестеноз [11]. Объяснение этому кроется в работах, посвященных изучению физических свойств тока крови в сонных артериях [12, 13]. В частности, имплантация заплаты, чрезмерно дилатирующей зону реконструкции, будет сопровождаться формированием турбулентного тока крови, пристеночным тромбозом, усиленной гиперплазией неоинтимы, что рано или поздно манифестирует в рестеноз ВСА [12, 13]. Выходом из этой ситуации может быть персонализированное создание заплаты на дооперационном этапе. Так, с помощью мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией, а также данных цветного дуплексного сканирования можно получить имеющиеся параметры каротидной бифуркации [12, 13]. Далее, с применением специализированного программного обеспечения в виртуальном режиме, возможно имплантировать разные размеры заплат с изучением изменения свойств кровотока, которые будут получены после КЭЭ [12, 13]. Это позволит идентифицировать ту, которая сопряжена с минимальной деформацией физических свойств каротидной бифуркации [12, 13]. Полученными данными можно будет воспользоваться на заводском этапе изготовления заплаты. Однако до сих пор промышленное производство идет по пути стандартизированного конвейерного подхода. Таким образом, уже сегодня существуют все условия для персонализированного подбора наиболее подходящих характеристик необходимого импланта, применение которого будет характеризоваться наименьшей вероятностью рестеноза после классической операции. Поэтому вопрос внедрения индивидуальных заплат на основе результатов компьютерного моделирования остается лишь делом времени.

Классическая КЭЭ имеет и другие отрицательные последствия. В некоторых работах описывается формирование аневризмы заплаты, требующей повторного вмешательства в виде резекции и протези-



Рис. 1. Схема классической КЭЭ с применением заплаты. 1 — ОСА, 2 — НСА, 3 — ВСА.

Сокращение: КЭЭ — каротидная эндартерэктомия.

рования [14-16]. Такая тактика сопровождается риском повреждения подъязычного, языкоглоточного и блуждающего нервов с характерными не всегда обратимыми последствиями в виде пареза гортани, синдрома Горнера, дисфагии и т.д. [14-16]. Эти состояния значимо уменьшают качество жизни пациентов.

Другим осложнением по данным Бокерия Л. А. и др. является инфицирование заплаты. Подобная патология не только способна вызвать эрозивное кровотечение из зоны реконструкции, но и спровоцировать ангиогенный сепсис с высоким риском летального исхода. Единственным вариантом лечения, по мнению авторов, является резекция ВСА с протезированием аутовеной [17].

Еще одним более распространенным видом КЭЭ по данным последнего отчета российского общества ангиологов и сосудистых хирургов является эверсионная техника [18]. Во многом это обусловлено опять же экономическим вопросом — отсутствие необходимости в закупке заплат или выполнения дополнительных манипуляций для забора аутовены. К тому же выполнение анастомоза конец-в-бок требует гораздо меньшее время пережатия ВСА в сравнении с классической техникой [19, 20]. Это уменьшает риски длительной искусственной ишемии головного мозга и вероятность интраоперационного острого нарушения мозгового кровообращения. Однако нужно упомянуть самое грозное осложнение, более характерное именно для эверсионной КЭЭ — тромбоз ВСА. По данным Покровского А. В. индуктором подобного состояния является отслойка интимы за зоной эндартерэктомии [21]. Практически всегда последствием этого состояния, несмотря на успешную экстренную тромбинтизмэктомию, является ишемический инсульт без полного регресса неврологического дефицита, что делает эверсионную КЭЭ достаточно опасным методом лечения. Однако редкость тромбоза ВСА (<1% из общей когорты оперированных пациентов) позволяет применять данный вид операции [1-5].

Нужно отметить, что наряду с открытой тромбинтизмэктомией при тромбозе ВСА могут применяться и эндоваскулярные способы коррекции [22, 23]. Но открытая хирургия раннего послеоперационного осложнения является более предпочтительной ввиду того, что удалить швы и “открыть артерию” можно гораздо быстрее, чем производить подготовку и само интервенционное вмешательство. Также в литературе появилось сообщение о том, что в одном из случаев тромбоз после КЭЭ манифестировал клинически через сутки после операции и проявлялся полной потерей зрения у пациента с контралатеральной окклюзией ВСА [24]. Стандартные методы реперфузии, описанные выше, не могли быть реализованы ввиду закрытия так называемого “терапевтического ок-

на” (>24 ч). Таким образом, нетривиальное решение в виде выполнения экстренного экстра-интракраниального микроанастомоза между поверхностной височной артерией и средней мозговой артерией позволило добиться регресса симптоматики без инвалидизации пациента [24].

Однако лучшим индикатором оптимальной техники КЭЭ является сопоставление результатов обоих видов реваскуляризации. Многие исследования неоднократно доказали, что госпитальные исходы классической и эверсионной КЭЭ статистически не различаются [19, 25-27]. Однако подавляющее число работ говорит о том, что у пациентов с имплантированной заплатой в отдаленном периоде наблюдения гораздо чаще формируется рестеноз с повторным ишемическим инсультом и необходимостью в ReDo хирургии [19, 25-27]. Выше уже описывалось, что такой исход нередко связывается с нарушением физических свойств кровотока [12, 13]. По материалам других источников сама заплата (биологическая и синтетическая) как инородный материал может вызывать реакцию по типу “отторжения” подобно феномену “трансплантат-реципиент” с выраженным воспалительным ответом в зоне реконструкции и гиперплазией неоинтимы [28]. Таким образом, очевидно, что классическая КЭЭ с пластикой зоны реконструкции заплатой является менее предпочтительным, а может быть и вообще нежелательным видом реваскуляризации головного мозга по причине заведомо высокого риска рестеноза ВСА [19, 25-28]. И тем не менее, нужно помнить, что по данным действующих отечественных рекомендаций оба вида КЭЭ являются одинаково эффективными и безопасными, а выбор в пользу того или иного метода операции основывается только на предпочтениях оперирующего хирурга [5].

Но нужно учитывать, что после эверсионной КЭЭ также диагностируется потеря просвета сосуда в отдаленном периоде наблюдения. Во многом это обусловлено прогрессированием атеросклероза по причине низкой комплаентности пациентов (несоблюдение гипополипидемической диеты, курение, отказ от приема медикаментозной терапии и т.д.) [28]. Однако в исследованиях Назаренко М. С. и др., посвященных генетическим аспектам этого процесса, отмечено, что у больных с рестенозом ВСА после КЭЭ имеется структурная вариабельность локуса АРОВЕС3А-АРОВЕС3В, соматический мозаицизм гена *GBP3* и другие отличия, способные вызвать позднюю потерю просвета сосуда [29-31]. Так может быть техника операции здесь ни при чём, и рестеноз ВСА развивается там, где это заложено в ДНК?

Точка в вопросе того, какая техника КЭЭ сочетается с меньшим риском рестеноза, была поставлена в последнем исследовании Казанцева А. Н. и др. [32]. За период с 2011-2019гг было прооперировано 75 па-

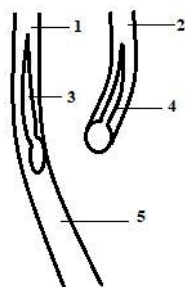


Рис. 2. Формирование новой бифуркации. 1 — НСА, 2 — ВСА, 3 — проекция артериотомии НСА, 4 — продольное рассечение ВСА, 5 — ОСА.

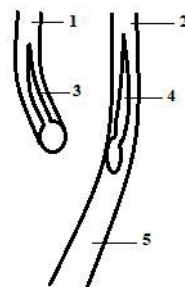


Рис. 3. Способ аутоартериальной реконструкции бифуркации сонных артерий, описанный А. А. Карпенко. 1 — НСА, 2 — ВСА, 3 — продольное рассечение НСА, 4 — проекция артериотомии ВСА, 5 — ОСА.

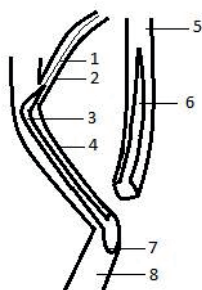


Рис. 4. Способ КЭЭ с использованием лоскута, сформированного из затылочной артерии. 1 — артериотомия затылочной артерии, 2 — затылочная артерия, 3 — артериотомия НСА, 4 — НСА, 5 — ВСА, 6 — артериотомия ВСА, 7 — место отсечения ВСА от бифуркации, 8 — ОСА.

циентов с двусторонними стенозами ВСА. При этом ипсилатерально выполнялась классическая техника, а контралатерально — эверсионная у одного и того же пациента. Таким образом, на отдаленную потерю просвета сосуда в обоих случаях влиял одинаковый генетический, коморбидный, биохимический и комплаентный фон пациента. Авторы отметили, что после имплантации заплаты отмечалось наибольшее количество рестенозов [32].

Таким образом, учитывая природу рестеноза, несвязанную с операцией, можно отметить, что эверсионная КЭЭ практически не сопряжена с риском рестеноза (за исключением технических ошибок во время вмешательства), что выдвигает эту операцию на первую позицию в выборе способов реваскуляризации головного мозга.

Виды КЭЭ при протяженном поражении ВСА

Возвращаясь к предыдущему разделу данной статьи, некоторые авторы оправдывают применение классической КЭЭ при протяженном атеросклеротическом поражении ВСА [33]. И действительно, техника продольной артериотомии позволяет открытым способом реализовать эндартерэктомию с пластикой зоны реконструкции заплатой. Однако сегодня существуют новые методы хирургической коррекции при пролонгированном стенозе, которые не преду-

сматривают применения инородных материалов (за исключением полипропиленовой нити) [34–36]. Поэтому с учетом того, что классическая КЭЭ характеризуется высоким риском рестеноза в отдаленном периоде наблюдения, она не должна быть операцией выбора в этих условиях.

Одной из первых и на сегодняшний день самой распространенной техникой операции является “Формирование новой бифуркации”, описанное Покровским А. В. и др. (рис. 2) [35].

ВСА отсекалась в устье и рассекалась продольно до тех пор, пока не закончится атеросклеротическая бляшка (АСБ). Артериотомия наружной сонной артерии (НСА) производилась на сопоставимое расстояние. Затем выполнялась эндартерэктомию с последующим анастомозом “бок-в-бок” [34, 35].

Зеркальный вариант предложила группа авторов во главе с Карпенко А. А. Методика получила название “Аутоартериальная реконструкция” (Карпенко А. А., Игнатенко П. В. Способ аутоартериальной реконструкции бифуркации сонных артерий. Патент на изобретение RU 2494688 С2, 10.10.2013. Заявка № 2011139454/14 от 27.09.2011) (рис. 3) [34].

В отличие от предыдущей техники, от бифуркации отсекалась не ВСА, а НСА. Далее ход операции был идентичный [34].

Еще один способ пластики разработал Ридель В. Ю. и др., ВСА отсекалась и рассекалась продольно, как при “Формировании новой бифуркации”. Артериотомия НСА также выполнялась продольно, но с переходом на затылочную артерию. Далее после эндартерэктомии при создании анастомоза “бок-в-бок” использовался лоскут, созданный из затылочной артерии (рис. 4) (Ридель В. Ю., Михайлов М. С., Новожилов А. В. и др. Способ каротидной эндартерэктомии с использованием лоскута, сформированного из затылочной артерии. Патент на изобретение RU 2687819 С1, 16.05.2019. Заявка № 2018107527 от 28.02.2018).

Кардинально новый подход к коррекции протяженного поражения ВСА предложил Россейкин Е. В. и др. Способ получил название “Аутотрансплантация ВСА” (рис. 5) [36, 37].

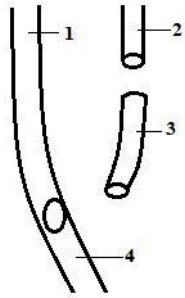


Рис. 5. Аутотрансплантация ВСА. 1 — НСА, 2 — участок ВСА, оставшийся в ране, 3 — резецированный участок ВСА, 4 — ОСА.

ВСА отсекалась от устья и максимально дистально с полной резекцией из раны. Далее на операционном столе производилась эндартерэктомия из данного участка, после чего он имплантировался на прежнее место с созданием двух анастомозов “конец-в-бок” и “конец-в-конец”. Такая техника в т.ч. позволяла зафиксировать продолжающуюся АСБ циркулярным швом, что профилактировало отслойку последней за зоной эндартерэктомии после пуска кровотока [36, 37]. Нужно отметить, что этот вид коррекции заменил необходимость в протезировании ВСА. По аналогии с классической КЭЭ протез — инородное тело, применение которого сопряжено с высоким риском рестеноза в отдаленном периоде наблюдения [2, 17, 34]. Поэтому отказ от него с применением аутотрансплантации ВСА является наиболее оправданным [36, 37].

Стоит отметить, что в действующих отечественных рекомендациях ни один из представленных способов коррекции не рассматривается [5]. К тому же вопрос техники реконструкции в условиях протяженного поражения ВСА вообще обходится стороной, что создает неопределенность и снова позволяет выбирать стратегию реваскуляризации на основе предпочтения оперирующего хирурга [5].

Гломус-сберегающие техники КЭЭ

Важность сохранения каротидного гломуса (КГ), локализующегося в месте бифуркации сонных артерий, не раз отмечалась ведущими сосудистыми хирургами России [38-42]. Данное образование отвечает за гомеостаз артериального давления в организме. Его травматизация/иссечение приводит к трудноуправляемой артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде с высоким риском формирования геморрагической трансформации ранее сформированного ишемического очага на фоне гиперперфузионного синдрома [39-45]. Высокая актуальность этого вопроса привела к созданию новых техник КЭЭ с сохранением КГ.

Однако нужно начать с того, что классическая КЭЭ с пластикой зоны реконструкции заплатой по

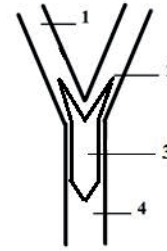


Рис. 6. Пластика бифуркации сонных артерий заплатой “ласточкин хвост”. 1 — НСА, 2 — ВСА, 3 — заплата “ласточкин хвост”, 4 — ОСА.

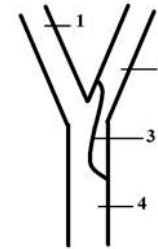


Рис. 7. Гломус-сберегающая КЭЭ, описанная К. А. Анцуповым. 1 — НСА, 2 — ВСА, 3 — S-образная артериотомия, 4 — ОСА.

сути является родоначальницей подобных операций. Продольная артериотомия не затрагивает КГ, что является объективным преимуществом относительно эверсионной КЭЭ, где ВСА отсекается от устья (в месте локализации КГ). Но важно иметь в виду, что при выполнении обоих видов операции эндартерэктомия из НСА производится по закрытому типу. То есть качественно удалить АСБ возможно только из устья артерии, далее приходится использовать зажим или диссектор, что может привести к отслойке интимы и окклюзии НСА после пуска кровотока. Поэтому с целью сохранения КГ и реализации качественной эндартерэктомии, в т.ч. из НСА, Ижбульдин Р. И. предложил способ пластики бифуркации сонной артерии заплатой “ласточкин хвост” (рис. 6) (Ижбульдин Р. И., Плечев В. В., Абдрашитов Х. З. и др. Способ пластики бифуркации сонной артерии. Патент на изобретение RU 2231307 С1, 27.06.2004. Заявка № 2003100730/14 от 08.01.2003).

В рамках этой техники продольная артериотомия выполнялась и на НСА, и на ВСА, что позволяло открытым способом выполнить эндартерэктомию из обеих артерий без травматизации КГ. И такой вид КЭЭ мог бы стать эталонным, если бы не одно но. Применение заплаты во время классической операции продемонстрировало высокий риск развития рестеноза ВСА [19, 25, 26]. Таким образом, с применением заплаты “ласточкин хвост” такая вероятность формировалась и в отношении НСА. По этой причине данный вид КЭЭ не стал операцией выбора.

Дальнейшие виды гломус-сберегающих операций разрабатывались без применения заплат. Так,

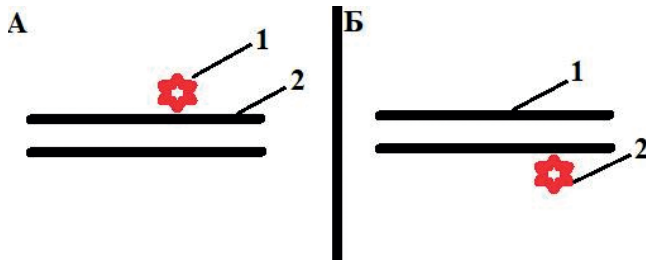


Рис. 12. Схема транспозиции ВСА над подъязычным нервом. **А** — естественное расположение подъязычного нерва над ВСА, **Б** — расположение подъязычного нерва под ВСА после транспозиции ВСА, 1А — подъязычный нерв, 2А — ВСА, 1Б — ВСА, 2Б — подъязычный нерв.

головного мозга продолжает осуществляться по методикам, характеризующимся явными недостатками.

Транспозиция ВСА над подъязычным нервом

Уже не раз обсуждался тот факт, что эффективность и безопасность КЭЭ можно оценить только по отдаленным результатам наблюдения. При этом в обоих случаях, независимо от этиологического фактора, речь идет о рестенозе ВСА. Коррекцию последнего более оправдано выполнять с помощью каротидной ангиопластики со стентированием, т.к. такой способ реваскуляризации не сочетается с травматизацией черепно-мозговых нервов в области вмешательства [5, 50]. Однако, как отмечается в действующих рекомендациях, при наличии противопоказаний к интервенционной процедуре (кальциноз, выраженная извитость, непереносимость контрастного вещества) необходимо рассматривать ReDo хирургию [5]. Но проблема этой позиции заключается в том, что ре-КЭЭ в подавляющем большинстве случаев сопровождается травматизацией и нейропатией подъязычного нерва, что снижает качество жизни больного [51]. Такая особенность обусловлена тем, что последний расположен в рубцовой ткани над передней стенкой ВСА. Необходимость выделения артерии для ее пережатия нередко сопряжена с повреждением подъязычного нерва. Как это профилактировать — действующие рекомендации не описывают, снова обходя вопрос стороной [5]. В этой ситуации в одном из последних российских исследований были описаны госпитальные и отдаленные результаты эверсионной КЭЭ с транспозицией ВСА над подъязычным нервом [52]. Так, после отсечения ВСА от устья и эндартерэктомии, она вытягивается в окошко над подъязычным нервом и имплантируется на прежнее место (рис. 12) [52].

Авторы установили, что такая методика не сопровождается возрастанием риска тромбоза и рестено-

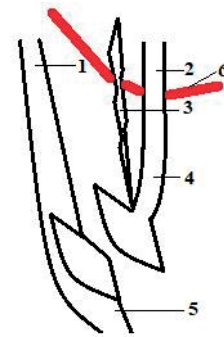


Рис. 13. «Чик-чирик» каротидная эндартерэктомия. 1 — НСА, 2 — участок ВСА, оставшийся в ране, 3 — КГ, 4 — резецированный участок ВСА с сохраненным КГ, 5 — ОСА, 6 — подъязычный нерв под ВСА и КГ после транспозиции.

за зоны реконструкции [52]. Но нужно подчеркнуть, что эта техника невозможна при классической КЭЭ, что делает пластику заплатой снова менее предпочтительным методом операции.

Однако оставалось неясным, как же сохранить КГ при необходимости транспозиции ВСА. Тогда той же группой авторов была предложена техника КЭЭ, получившая название «Чик-чирик» [53]. Как следует из одноименной статьи, ВСА отсекалась от бифуркации с участками стенки НСА и ОСА так, что КГ не травмировался. Подобную артериотомию авторы сравнили с «клювом воробья» [53]. Затем после эндартерэктомии ВСА вместе с КГ извлекалась в окошко над подъязычным нервом и имплантировалась на прежнее место (рис. 13) [53].

Данная методика продемонстрировала свою эффективность и безопасность как в госпитальном, так и в отдаленном периодах после КЭЭ.

Таким образом, при развитии рестеноза ВСА после ее транспозиции над подъязычным нервом, при реКЭЭ последний не травмировался, т.к. находился за ВСА и не требовал дополнительного выделения из рубца [52, 53].

Заключение

Таким образом, помимо классической и эверсионной КЭЭ, в Российской Федерации на сегодня разработано 12 методов этой операции, позволяющих успешно выполнять эндартерэктомию в условиях протяженного поражения ВСА, сохранять КГ и предотвращать травматизацию подъязычного нерва при повторном вмешательстве.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Pokrovsky AV, Beloyartsev DF. The value of carotid endarterectomy in the prevention of ischemic brain damage. *Journal of Neurology and Psychiatry*. S. S. Korsakov. 2015;115(9-2):4-14. (In Russ.) Покровский А.В., Белоярцев Д.Ф. Значение каротидной эндартерэктомии в предупреждении ишемических повреждений головного мозга. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(9-2):4-14. doi:10.17116/jnevro2015115924-14.
2. Pokrovsky AV, Beloyartsev DF, Adyrkhaev ZA, et al. Does the method of carotid reconstruction affect the immediate results of the intervention? *Angiology and Vascular*

- Surgery. 2012;18(3):81-91. (In Russ.) Покровский А. В., Белоярцев Д. Ф., Адыхраев З. А. и др. Влияет ли способ каротидной реконструкции на непосредственные результаты вмешательства? Ангиология и сосудистая хирургия. 2012;18(3):81-91.
3. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. Hospital results of percutaneous coronary intervention and carotid endarterectomy in hybrid and staged modes. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(1):101-7. (In Russ.) Казанцев А. Н., Тарасов Р. С., Бурков Н. Н. и др. Госпитальные результаты чрескожного коронарного вмешательства и каротидной эндалтерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(1):101-7. doi:10.33529/angio2019114.
 4. Matyushkin AV, Mustafin AKh. Results of carotid endarterectomy in the treatment of patients with ischemic stroke. *Surgery*. 2021;3:50-6. (In Russ.) Матюшкин А. В., Мустафин А. Х. Результаты каротидной эндалтерэктомии в лечении пациентов, перенесших ишемический инсульт. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;3:50-6. doi:10.17116/hirurgia202103150.
 5. National guidelines for the management of patients with diseases of the brachiocephalic arteries. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(2):4-68. (In Russ.) Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(2):4-68.
 6. Pokrovsky AV. Classical carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2001;7:101-6. (In Russ.) Покровский А. В. Классическая каротидная эндалтерэктомия. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2001;7:101-6.
 7. Pokrovsky AV. Eversion carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2001;2:105-6. (In Russ.) Покровский А. В. Эверсионная каротидная эндалтерэктомия. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2001;2:105-6.
 8. Chernyavsky AM, Stolyarov MS, Starodubtsev VB, et al. Comparative long-term results of carotid endarterectomy operations with plastics of xenopericardial patches treated with diepoxu compounds and autoveins. *Cardiology pathology and cardiac surgery*. 2007;4:46-50. (In Russ.) Чернявский А. М., Столяров М. С., Стародубцев В. Б. и др. Сравнительные долгосрочные результаты операций каротидной эндалтерэктомии с пластикой заплатыми из ксеноперикарда, обработанного диэпоксисоединениями, и аутовены. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2007;4:46-50.
 9. Fokin AA, Kuvatov AV, Rodnyansky DV, et al. Comparative direct results of using a widening patch made of various materials for carotid endarterectomy. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery*. 2011;4(1):140-2. (In Russ.) Фокин А. А., Куватов А. В., Роднянский Д. В. и др. Сравнительные непосредственные результаты использования расширяющей заплаты из различных материалов при каротидной эндалтерэктомии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2011;4(1):140-2.
 10. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. Carotid endarterectomy: three-year follow-up in a single-center registry. *Angiology and vascular surgery*. 2018;24(3):101-8. (In Russ.) Казанцев А. Н., Тарасов Р. С., Бурков Н. Н. и др. Каротидная эндалтерэктомия: трехлетние результаты наблюдения в рамках одноцентрового регистра. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(3):101-8.
 11. Tarasov RS, Kazantsev AN, Anufriev AI, et al. Surgical factors of restenosis of the internal carotid artery after carotid endarterectomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2018;11(4):47-53. (In Russ.) Тарасов Р. С., Казанцев А. Н., Ануфриев А. И. и др. Хирургические факторы рестеноза внутренней сонной артерии после каротидной эндалтерэктомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018;11(4):47-53. doi:10.17116/kardio201811447.
 12. Kazantsev AN, Burkov NN, Zakharov YuN, et al. Personalized revascularization of the brain: a method of computer modeling of the reconstruction area for carotid endarterectomy. *Surgery*. 2020;6:71-5. (In Russ.) Казанцев А. Н., Бурков Н. Н., Захаров Ю. Н. и др. Персонализированная ревааскуляризация головного мозга: метод компьютерного моделирования зоны реконструкции для проведения каротидной эндалтерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;6:71-5. doi:10.17116/hirurgia202006171.
 13. Kazantsev AN, Burkov NN, Borisov VG, et al. Computer modeling of hemodynamic parameters in the bifurcation of the carotid arteries after carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(3):107-12. (In Russ.) Казанцев А. Н., Бурков Н. Н., Борисов В. Г. и др. Компьютерное моделирование гемодинамических показателей в бифуркации сонных артерий после каротидной эндалтерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(3):107-12. doi:10.33529/ANGIO2019311.
 14. Vinogradov RA, Matushevich VV, Zakaryaev AB. A clinical case of surgical treatment of pseudo-aneurysm of the internal carotid artery after carotid endarterectomy and carotid angioplasty. *Innovative medicine of the Kuban*. 2018;11(3):44-8. (In Russ.) Виноградов Р. А., Матусевич В. В., Закарьяев А. Б. Клинический случай хирургического лечения ложной аневризмы внутренней сонной артерии после каротидной эндалтерэктомии и каротидной ангиопластики. *Инновационная медицина Кубани*. 2018;11(3):44-8.
 15. Lysenko AV, Belov YuV, Katkov AI, et al. Surgical treatment of false aneurysm of the internal carotid artery after carotid endarterectomy. *Surgery*. 2016;7:80-4. (In Russ.) Лысенко А. В., Белов Ю. В., Катков А. И. и др. Хирургическое лечение ложной аневризмы внутренней сонной артерии после каротидной эндалтерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016;7:80-4. doi:10.17116/hirurgia2016780-84.
 16. Kazantsev AN, Burkov NN, Leader RYu, et al. Resection of aneurysm of the common carotid artery in a patient six years after carotid endarterectomy. *Surgery*. 2019;9:86-9. (In Russ.) Казанцев А. Н., Бурков Н. Н., Лидер Р. Ю. и др. Резекция аневризмы общей сонной артерии у пациента спустя шесть лет после каротидной эндалтерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;9:86-9. doi:10.17116/hirurgia201909186.
 17. Bockeria LA, Abdulgasanov RA, Shogenov MA, et al. Infection of synthetic patches and prostheses of brachiocephalic arteries: methods of diagnosis and treatment. *Breast and cardiovascular surgery*. 2020;62(6):494-505. (In Russ.) Бокерия Л. А., Абдулгасанов Р. А., Шогенов М. А. и др. Инфекция синтетических заплат и протезов брахиоцефальных артерий: методы диагностики и лечения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;62(6):494-505. doi:10.24022/0236-2791-2020-626-494-505.
 18. Pokrovsky AV, Golovyuk AL. The state of vascular surgery in the Russian Federation in 2018. *Angiology and Vascular Surgery. Application*. 2019;25(2):1-48. (In Russ.) Покровский А. В., Головюк А. Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году. *Ангиология и сосудистая хирургия. Приложение*. 2019;25(2):1-48.
 19. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Fomina VV. Classical and eversional carotid endarterectomy in patients with stenosis of the internal carotid artery. *Surgery*. 2018;2:87-92. (In Russ.) Гавриленко А. В., Ку克林 А. В., Фомина В. В. Классическая и эверсионная каротидная эндалтерэктомия у пациентов со стенозом внутренней сонной артерии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;2:87-92. doi:10.17116/hirurgia2018287-92.
 20. Ignatiev IM. Some technical aspects of the operation of carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2016;22(1):119-23. (In Russ.) Игнатьев И. М. Некоторые технические аспекты выполнения операции каротидной эндалтерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2016;22(1):119-23.
 21. Pokrovsky AV, Kuntsevich GI, Beloyartsev DF, et al. Carotid artery thrombosis in the early period after carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2005;11(2):85-96. (In Russ.) Покровский А. В., Кунцевич Г. И., Белоярцев Д. Ф. и др. Тромбозы сонной артерии в ранний период после каротидной эндалтерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2005;11(2):85-96.
 22. Vasilchuk LF, Ioskevich NN, Cherniy VA, et al. Selective thrombolysis in the treatment of acute thrombosis in the basin of the internal carotid artery. *Journal of Grodno State Medical University*. 2018;16(3):329-32. (In Russ.) Васильчук Л. Ф., Иоскевич Н. Н., Черный В. А. и др. Селективный тромболитиз в лечении острого тромбоза в бассейне внутренней сонной артерии. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2018;16(3):329-32. doi:10.25298/2221-8785-2018-16-3-329-332.
 23. Volodyukhin MYu, Khasanova DR, Demin TV, et al. Efficacy of the preset stent retriever for mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2018;12(2):56-62. (In Russ.) Володухин М. Ю., Хасанова Д. Р., Демин Т. В. и др. Эффективность применения стент-ретривера preset при выполнении механической тромбэктомии у пациентов с острым ишемическим инсультом. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2018;12(2):56-62.
 24. Kazantsev AN, Shabaev AR, Medvedeva EA, et al. Emergency extra-intracranial microanastomosis after carotid endarterectomy complicated by thrombosis of the internal carotid artery. *Emergency medical care. Journal them. N. V. Sklifosovsky*. 2020;9(3):452-8. (In Russ.) Казанцев А. Н., Шабеев А. Р., Медведева Е. А. и др. Экстренный экстраинтракраниальный микроанастомоз после каротидной эндалтерэктомии, осложненной тромбозом внутренней сонной артерии. Неотложная медицинская помощь. *Журнал им. Н. В. Склифосовского*. 2020;9(3):452-8. doi:10.23934/2223-9022-2020-9-3-452-458.
 25. Kazantsev AN, Chernykh KP, Leader RYu, et al. Comparative results of classical and eversional carotid endarterectomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2020;13(6):550-5. (In Russ.) Казанцев А. Н., Черных К. П., Лидер Р. Ю. и др. Сравнительные результаты классической и эверсионной каротидной эндалтерэктомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;13(6):550-5. doi:10.17116/kardio202013061550.
 26. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Al-Yousef NN, et al. Meta-analysis of the results of eversional carotid endarterectomy and endarterectomy with plastic patch. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020;26(1):176-83. (In Russ.) Гавриленко А. В., Ку克林 А. В., Аль-Юсеф Н. Н. и др. Метаанализ результатов эверсионной каротидной эндалтерэктомии и эндалтерэктомии с пластикой заплаты. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(1):176-83. doi:10.33529/ANGIO2020121.
 27. Bockeria LA, Bakhmetyev AS, Kovalenko VI, et al. Choice of the method of carotid endarterectomy in atherosclerotic lesions of the internal carotid artery. *Annals of Surgery*. 2017;22(5):265-71. (In Russ.) Бокерия Л. А., Бахматьев А. С., Коваленко В. И. и др. Выбор метода каротидной эндалтерэктомии при атеросклеротическом поражении внутренней сонной артерии. *Анналы хирургии*. 2017;22(5):265-71. doi:10.18821/1560-9502-2017-22-5-265-271.
 28. Kazantsev AN, Bogomolova AV, Burkov NN, et al. Morphology of restenosis after classical carotid endarterectomy with diepoxu-treated xenopericardium patch. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2020;13(1):68-71. (In Russ.) Казанцев А. Н., Богомолова А. В., Бурков Н. Н. и др. Морфология рестеноза после классической каротидной эндалтерэктомии с применением заплаты из диэпоксисообработанного ксеноперикарда. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;13(1):68-71. doi:10.17116/kardio202013011168.
 29. Nazarenko MS, Markov AV, Koroleva YuA, et al. Identification of differentially methylated genes potentially associated with atherosclerosis in humans. *Russian Journal of*

- Cardiology. 2017;22(10):42-8. (In Russ.) Назаренко М. С., Марков А. В., Королева Ю. А. и др. Идентификация дифференциально метилированных генов, потенциально связанных с атеросклерозом у человека. Российский кардиологический журнал. 2017;22(10):42-8. doi:10.15829/1560-4071-2017-10-42-48.
30. Nazarenko MS, Sleptcov AA, Lebedev IN, et al. Genomic structural variations for cardiovascular and metabolic comorbidity. *Scientific Reports*. 2017;7:41268. doi:10.1038/srep41268.
 31. Sleptsov AA, Nazarenko MS, Zaitseva AV, et al. Structural variability of the APOBEC3A-APOBEC3B locus in patients with carotid atherosclerosis in combination with acute cerebrovascular accidents and type 2 diabetes mellitus. *Medical genetics*. 2020;19(5(214)):48-9. (In Russ.) Слепцов А.А., Назаренко М.С., Зайцева А.В. и др. Структурная вариабельность локуса APOBEC3A-APOBEC3B у больных с каротидным атеросклерозом в сочетании с острыми нарушениями мозгового кровообращения и сахарным диабетом 2 типа. *Медицинская генетика*. 2020;19(5(214)):48-9. doi:10.25557/2073-7998.2020.05.48-49.
 32. Kazantsev AN, Leader RYu, Chernykh KP, et al. Ipsilateral classical carotid endarterectomy and contralateral eversional carotid endarterectomy in the same patient. *Breast and cardiovascular surgery*. 2020;62(6):534-40. (In Russ.) Казанцев А.Н., Лидер Р.Ю., Черных К.П. и др. Ипсилатеральная классическая каротидная эндартерэктомия и контралатеральная эверсионная каротидная эндартерэктомия у одного и того же пациента. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;62(6):534-40. doi:10.24022/0236-2791-2020-62-6-534-40.
 33. Kazanchyan PO, Popov VA, Larkov RN, et al. Clinical and surgical evaluation of the results of classical and eversion techniques of carotid endarterectomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2009;2(6):42-6. (In Russ.) Казанчян П.О., Попов В.А., Ларьков Р.Н. и др. Клиническая и хирургическая оценка результатов классической и эверсионной методик каротидной эндартерэктомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009;2(6):42-6.
 34. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, et al. Carotid endarterectomy in extended lesions: the formation of a new bifurcation according to AV Pokrovsky or autoarterial reconstruction according to AA Karpenko? *Research and practice in medicine*. 2020;7(3):33-42. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э. и др. 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. doi:10.17709/2409-2231-2020-7-3-3.
 35. Pokrovsky AV, Zotikov AE, Adyrkhaev ZA, et al. Formation of "new bifurcation" in patients with prolonged atherosclerotic lesions of the ICA. *Atherothrombosis*. 2018;2:141-6. (In Russ.) Покровский А.В., Зотиков А.Е., Адыхаев З.А. и др. Формирование "новой бифуркации" у больных с пролонгированным атеросклеротическим поражением ВСА. *Атеротромбоз*. 2018;2:141-6. doi:10.21518/2307-1109-2018-2-141-146.
 36. Rosseikin EV, Voevodin AB, Bazylev VV. Internal carotid artery autotransplantation: a new look at the technique of eversion carotid endarterectomy. *Bulletin of the A. N. Bakuleva RAMS. Cardiovascular diseases*. 2015;16(S6):98. (In Russ.) Росейкин Е.В., Воеводин А.Б., Базылев В.В. Аутотрансплантация внутренней сонной артерии: новый взгляд на технику эверсионной каротидной эндартерэктомии. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2015;16(S6):98.
 37. Rosseikin EV, Voevodin AB, Radzhabov DA, et al. Internal carotid artery autotransplantation in patients with high prevalence of atherosclerotic plaque. *Angiology and Vascular Surgery*. 2017;23(1):104-10. (In Russ.) Росейкин Е.В., Воеводин А.Б., Раджабов Д.А. и др. Аутотрансплантация внутренней сонной артерии у пациентов с высоким распространением атеросклеротической бляшки. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017;23(1):104-10.
 38. Fokin AA, Treiger GA, Vladimirov VV. Comparative direct results of eversional carotid endarterectomy depending on the preservation of carotid sinus nerves. *Almanac of the Institute of Surgery. A. V. Vishnevsky*. 2017;S1:1308-9. (In Russ.) Фокин А.А., Трейгер Г.А., Владимировский В.В. Сравнительные непосредственные результаты эверсионной каротидной эндартерэктомии в зависимости от сохранения нервов каротидного синуса. *Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневого*. 2017;S1:1308-9.
 39. Fokin AA, Treiger GA, Vladimirov VV. Prevention of postoperative hemodynamic dysregulatory complications of carotid endarterectomy by preserving the nerves of the carotid sinus. *Journal of Scientific Articles Health and Education in the XXI Century*. 2017;19(4):21-5. (In Russ.) Фокин А.А., Трейгер Г.А., Владимировский В.В. Профилактика послеоперационных гемодинамических дисрегуляторных осложнений каротидной эндартерэктомии с помощью сохранения нервов каротидного синуса. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2017;19(4):21-5.
 40. Fokin AA, Borsuk DA, Mironov VA, et al. Evaluation of the effect of sinus-sparing modifications of carotid endarterectomy on autonomic regulation and central hemodynamics. *Circulatory pathology and cardiac surgery*. 2016;20(1):19-24. (In Russ.) Фокин А.А., Борсук Д.А., Миронов В.А. и др. Оценка влияния синус-сберегающих модификаций каротидной эндартерэктомии на вегетативную регуляцию и центральную гемодинамику. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2016;20(1):19-24.
 41. Vinogradov RA, Matusevich VV. Antihypertensive benefits of glomus-sparing carotid endarterectomy in the early postoperative period. *Postgraduate doctor*. 2017;85(6):4-9. (In Russ.) Виноградов Р.А., Матусевич В.В. Антигипертензивные преимущества гломуссохраняющих каротидных эндартерэктомий в раннем послеоперационном периоде. *Врач-аспирант*. 2017;85(6):4-9.
 42. Vinogradov RA, Matusevich VV. Results of the use of glomus-sparing carotid endarterectomy. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2017;12(4):467-8. (In Russ.) Виноградов Р.А., Матусевич В.В. Результаты применения гломуссохраняющих каротидных эндартерэктомий. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2017;12(4):467-8. doi:10.14300/mnnc.2017.12.130.
 43. Vasilchenko NO, Rubleva OV, Verbitsky OP, et al. Syndrome of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke. *Medical academic journal*. 2017;17(4):17-21. (In Russ.) Васильченко Н.О., Рублева О.В., Вербицкий О.П. и др. Синдром церебральной гиперперфузии после каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта. *Медицинский академический журнал*. 2017;17(4):17-21.
 44. Artemova AS, Ivanov MA, Uryupina AA, et al. Reasons for the development of hyperperfusion syndrome after carotid endarterectomy. *Almanac of the Institute of Surgery. A. V. Vishnevsky*. 2018;1:243-4. (In Russ.) Артемова А.С., Иванов М.А., Урюпина А.А. и др. Причины развития гиперперфузионного синдрома после каротидной эндартерэктомии. *Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневого*. 2018;1:243-4.
 45. Belyaev AYU, Usachev DYU, Lukshin VA, et al. Cerebral hyperperfusion syndrome after carotid endarterectomy. *Questions of neurosurgery named after N.N. Burdenko*. 2011;7(3):31-8. (In Russ.) Беляев А.Ю., Усачев Д.Ю., Лукшин В.А. и др. Синдром церебральной гиперперфузии после каротидной эндартерэктомии. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2011;7(3):31-8.
 46. Antsupov KA, Lavrent'ev AV, Vinogradov OA, et al. Features of the technique of glomus-sparing eversion carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2011;17(2):119-23. (In Russ.) Анцупов К.А., Лаврентьев А.В., Виноградов О.А. и др. Особенности техники гломус-сберегающей эверсионной каротидной эндартерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2011;17(2):119-23.
 47. Kazantsev AN, Chernykh KP, Leader RYu, et al. Glomus-sparing carotid endarterectomy according to A.N. Kazantsev. *Hospital and mid-term results. Circulatory pathology and cardiac surgery*. 2020;24(3):70-9. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Лидер Р.Ю. и др. Гломус-сберегающая каротидная эндартерэктомия по А.Н. Казанцеву. *Госпитальные и среднеотдаленные результаты. Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(3):70-9. doi:10.21688/1681-3472-2020-3-70-79.
 48. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, et al. A new method of glomus-sparing carotid endarterectomy according to A.N. Kazantsev: cutting off the internal carotid artery at the site from the external and common carotid artery. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(8):3851. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э. и др. Новый способ гломус-сберегающей каротидной эндартерэктомии по А.Н. Казанцеву: отсечение внутренней сонной артерии на площадке из наружной и общей сонной артерии. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(8):3851. doi:10.15829/1560-4071-2020-3851.
 49. Kazantsev AN, Chernykh KP, Leader RYu, et al. Emergency glomus-sparing carotid endarterectomy according to A.N. Kazantsev. *Emergency medical care. Journal them. N.V. Sklifosovsky*. 2020;9(4):494-503. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Лидер Р.Ю. и др. Экстренная гломус-сберегающая каротидная эндартерэктомия по А.Н. Казанцеву. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2020;9(4):494-503.
 50. Sidorov AA, Timina IE. Long-term results of stenting of internal carotid arteries in patients with restenosis after carotid endarterectomy. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2017;48:9-80. (In Russ.) Сидоров А.А., Тимина И.Е. Отдаленные результаты стентирования внутренних сонных артерий у пациентов с рестенозами после каротидной эндартерэктомии. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2017;48:9-80.
 51. Burkov NN, Kazantsev AN, Tarasov RS, et al. Xenopericardial plastics of the internal carotid artery in case of its restenosis. *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2019;8(S3):26. (In Russ.) Бурков Н.Н., Казанцев А.Н., Тарасов Р.С. и др. Ксеноперикардальная пластика внутренней сонной артерии при ее рестенозе. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019;8(S3):26.
 52. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, et al. Eversion carotid endarterectomy with transposition of the internal carotid artery according to A.N. Kazantsev. *Hospital and long-term results. Russian medical and biological bulletin named after academician I.P. Pavlova*. 2021;29(1):73-88. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э. и др. Эверсионная каротидная эндартерэктомия с транспозицией внутренней сонной артерии по А.Н. Казанцеву. *Госпитальные и отдаленные результаты. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2021;29(1):73-88. doi:10.23888/PAVLOWJ202129173-88.
 53. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, et al. "Chik-chirik" carotid endarterectomy. *Bulletin of the N.N. A.N. Bakuleva RAMS. Cardiovascular diseases*. 2020;21(4):414-28. (In Russ.) Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э. и др. "Чик-чирик" каротидная эндартерэктомия. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2020;21(4):414-28. doi:10.24022/1810-0694-2020-21-4-414-428.