

**Новый способ гломус-сберегающей каротидной эндартерэктомии по А. Н. Казанцеву: отсечение внутренней сонной артерии на площадке из наружной и общей сонной артерии**Казанцев А. Н.<sup>1</sup>, Черных К. П.<sup>1</sup>, Заркуа Н. Э.<sup>1,3</sup>, Лидер Р. Ю.<sup>2</sup>, Кубачев К. Г.<sup>3</sup>, Багдавадзе Г. Ш.<sup>1</sup>, Калинин Е. Ю.<sup>1</sup>, Зайцева Т. Е.<sup>1</sup>, Чикин А. Е.<sup>1</sup>, Артюхов С. В., Линец Ю. П.**Цель.** Анализ результатов нового способа гломус-сберегающей каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) по А. Н. Казанцеву.**Материал и методы.** В данное когортное сравнительное проспективное открытое исследование за период с января 2018г по апрель 2020г вошло 475 пациентов, которым применялся один из трех гломус-сберегающих видов КЭЭ. В зависимости от реализованной стратегии реваскуляризации, все пациенты были распределены на 3 группы: 1 группа — 136 пациентов (28,631%) — КЭЭ по Р.А. Виноградову; 2 группа — 125 пациентов (26,316%) — по К.А. Анцупову; 3 группа — 214 пациентов (45,053%) — по А.Н. Казанцеву. Гломус-сберегающая КЭЭ по А.Н. Казанцеву выполнялась следующим образом. По внутреннему краю наружной сонной артерии (НСА), прилегающему к каротидному синусу, на 2-3 см выше устья, в зависимости от распространения атеросклеротической бляшки, выполнялась артериотомия с переходом на общую сонную артерию (ОСА) (также на 2-3 см ниже устья НСА). Производилось отсечение внутренней сонной артерии (ВСА) на площадке, образованной участками стенки НСА и ОСА. Далее производилась эндартерэктомия из ВСА по эверсионной технике. Следующим этапом выполнялась открытая эндартерэктомия из НСА и ОСА. Далее ВСА на сохраненной площадке имплантировалась в прежнюю позицию.**Результаты.** В госпитальном периоде наблюдения межгрупповых различий не получено. Ввиду интраоперационной визуализации протяженного поражения ВСА в ряде случаев возникла необходимость в трансформации операции: в 1 группе в 4,4% случаев потребовалось протезирование ВСА, во 2 группе — 4,8% аутотрансплантация ВСА по К.А. Анцупову, в 3 группе — 4,7% аутотрансплантация ВСА. Также было зафиксировано по 1 случаю ишемического острого нарушения мозгового кровообращения в 1 и 2 группах. Причиной последнего стал тромбоз ВСА ввиду отслойки интимы дистальнее удаленной бляшки. Все тромбозы НСА в госпитальном послеоперационном периоде были дифференцированы в группе 2.

В отдаленном периоде наблюдения группы также оказались сопоставимы по частоте осложнений. Причиной всех ишемических инсультов стало развитие рестеноза или тромбоза ВСА/протеза. Среди больных, которым выполнялась вынужденная аутотрансплантация ВСА, случаи рестеноза не были зафиксированы. Также следует заметить, что новые окклюзии НСА (n=12; 9,6%) были визуализированы через 6 мес. после реконструкции только во 2 группе.

**Заключение.** КЭЭ по А.Н. Казанцеву является наиболее простым способом операции из известных гломус-сохраняющих реконструкций, продемонстрировавшим свою безопасность и эффективность.**Ключевые слова:** каротидная эндартерэктомия, классическая каротидная эндартерэктомия, эверсионная каротидная эндартерэктомия, протяженное поражение, аутотрансплантация внутренней сонной артерии, гломус-сберега-

ющая каротидная эндартерэктомия, каротидный гломус, каротидная эндартерэктомия по DeBakey.

**Отношения и деятельность:** нет.<sup>1</sup>ГБУЗ Александровская больница, Санкт-Петербург; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО Кемеровский государственный медицинский университет Минздрава России, Кемерово; <sup>3</sup>ФГБОУ ВО Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия.

Казанцев А.Н.\* — сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-1115-609X, Черных К.П. — сердечно-сосудистый хирург высшей категории, ORCID: 0000-0002-5089-5549, Заркуа Н.Э. — к.м.н., общий хирург, доцент кафедры хирургии им. Н.Д. Монастырского, ORCID: 0000-0002-7457-3149, Лидер Р.Ю. — ординатор, кафедра общей хирургии, ORCID: 0000-0002-4924-110X, Кубачев К.Г. — д.м.н., профессор, общий хирург, кафедра хирургии им. Н.Д. Монастырского, ORCID: 0000-0002-9858-5355, Багдавадзе Г.Ш. — сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0001-5970-6209, Калинин Е.Ю. — к.м.н., зав. отделением, ORCID: 0000-0003-3258-4365, Зайцева Т.Е. — зам. главного врача по лечебной работе, ORCID: 0000-0001-8971-7558, Чикин А.Е. — зам. главного врача по хирургической помощи, ORCID: 0000-0001-6539-0386, Артюхов С.В. — к.м.н., зав. операционным блоком, ORCID: 0000-0001-8249-3790, Линец Ю.П. — 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, ИМ — инфаркт миокарда, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, НСА — наружная сонная артерия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ОСА — общая сонная артерия, ТИА — транзиторная ишемическая атака.

**Рукопись получена** 20.04.2020**Рецензия получена** 21.05.2020**Принята к публикации** 28.05.2020**Для цитирования:** 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., Артюхов С. В., Линец Ю. П. 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**Novel method for glomus-saving carotid endarterectomy sensu A. N. Kazantsev: cutting the internal carotid artery on the site from external and common carotid artery**Kazantsev A. N.<sup>1</sup>, Chernykh K. P.<sup>1</sup>, Zarkua N. E.<sup>1,3</sup>, Lider R. Yu.<sup>2</sup>, Kubachev K. G.<sup>3</sup>, Bagdavazde G. Sh.<sup>1</sup>, Kalinin E. Yu.<sup>1</sup>, Zaitseva T. E.<sup>1</sup>, Chikin A. E.<sup>1</sup>, Artyukhov S. V., Linets Yu. P.**Aim.** To analyze the results of using a novel method of glomus-saving carotid endarterectomy (CEE) sensu A. N. Kazantsev.**Materials and methods.** This cohort, comparative, prospective, open-label study from January 2018 to April 2020 included 475 patients who undergone one of the

three glomus-saving types of CEE. Depending on the implemented revascularization strategy, all patients were divided into 3 groups: group 1 — 136 patients (28,631%) — CEE sensu R.A. Vinogradov; group 2 — 125 patients (26,316%) — sensu K.A. Antsupov; group 3 — 214 patients (45,053%) — sensu A. N. Kazantsev.

Glomus-saving CEE sensu A. N. Kazantsev was carried as follows. Arteriotomy was performed along the inner edge of the external carotid artery (ECA) adjacent to the carotid sinus, 2 to 3 cm above the mouth, depending on the atherosclerotic lesion, with a transition to the common carotid artery (CCA) (also 2 to 3 cm below the mouth of the ECA). The internal carotid artery (ICA) was cut off at the site formed by the wall of the ECA and CCA. Next, an endarterectomy from the ICA was performed using the eversion technique. The next step was an open endarterectomy from ECA and CCA. Next, the ICA at the saved site was implanted in the previous position.

**Results.** No intergroup differences were observed during hospitalization. Due to intraoperative visualization of an extended lesion of the ICA, in some cases it became necessary to transform the operation: in group 1, 4,4% of cases required ICA prosthetics; in groups 2 and 3 — autologous ICA transplantation in 4,8% and 4,7% of cases, respectively. Also, 1 case of ischemic stroke was recorded in groups 1 and 2. The cause of the latter was ICA thrombosis due to intimal detachment distal to the removed plaque. All cases of ECA thrombosis in the hospital postoperative period were differentiated in group 2.

In the long-term follow-up, the groups were also comparable in the complication rate. The cause of all ischemic strokes was the development of restenosis or thrombosis of the ICA/prosthesis. Among patients who underwent forced autologous transplantation of the ICA, restenosis was not recorded. It should also be noted that new ECA occlusions (n=12; 9,6%) were visualized 6 months after reconstruction only in group 2.

**Conclusion.** CEE sensu A. N. Kazantsev is the simplest technique of glomus-saving reconstructions, which have demonstrated their safety and effectiveness.

**Key words:** carotid endarterectomy, classical carotid endarterectomy, eversion carotid endarterectomy, extended lesion, autologous transplantation of the internal

carotid artery, glomus-saving carotid endarterectomy, carotid glomus, carotid endarterectomy.

**Relationships and Activities:** none.

<sup>1</sup>Aleksandrovskaia Hospital, St. Petersburg; <sup>2</sup>Kemerovo State Medical University, Kemerovo; <sup>3</sup>I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia.

Kazantsev A. N.\* ORCID: 0000-0002-1115-609X, Chernykh K. P. ORCID: 0000-0002-5089-5549, Zarkua N. E. ORCID: 0000-0002-7457-3149, Lider R. Yu. ORCID: 0000-0002-4924-110X, Kubachev K. G. ORCID: 0000-0002-9858-5355, Bagdavadze G. Sh. ORCID: 0000-0001-5970-6209, Kalinin E. Yu. ORCID: 0000-0003-3258-4365, Zaitseva T. E. ORCID: 0000-0001-8971-7558, Chikin A. E. ORCID: 0000-0001-6539-0386, Artyukhov S. V. ORCID: 0000-0001-8249-3790, Linets Yu. P. ORCID: 0000-0002-2279-3887.

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

**Received:** 20.04.2020 **Revision Received:** 21.05.2020 **Accepted:** 28.05.2020

**For citation:** Kazantsev A. N., Chernykh K. P., Zarkua N. E., Lider R. Yu., Kubachev K. G., Bagdavadze G. Sh., Kalinin E. Yu., Zaitseva T. E., Chikin A. E., Artyukhov S. V., Linets Yu. P. Novel method for glomus-saving carotid endarterectomy sensu A. N. Kazantsev: cutting the internal carotid artery on the site from external and common carotid artery. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(8):3851. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2020-3851

История каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) начинается с 20 октября 1951г, когда Carrea R впервые произвел резекцию пораженной внутренней сонной артерии (ВСА) и выполнил анастомоз ее дистального неизмененного участка с наружной сонной артерией (НСА) по методике “конец-в-конец” [1]. Другой случай был реализован DeBakey ME в 1953г и заключался в удалении атеросклеротической бляшки (АСБ) путем рассечения ВСА [2]. Данный вид реконструкции стал “золотым стандартом” лечения этой когорты больных на следующие десятки лет. Однако первое печатное сообщение о выполнении КЭЭ вышло 13 ноября 1954г под авторством Eastcott НН и стало хронологической точкой отсчета в развитии каротидной хирургии [3]. Техника автора была во многом идентична той, что представил Carrea R [1, 3]. Тем не менее, в современной интерпретации она расценивается как одна из ступеней на пути к разработке классической КЭЭ, принадлежащей DeBakey ME [2]. Сегодня данный вид реконструкции претерпел ряд модернизаций от первичного шва к пластике заплатой из биологического или синтетического материала [4-7].

На пути к идеализации метода хирургии стремились не только качественно удалить АСБ из общей сонной артерии (ОСА) и ВСА, но и из НСА, поскольку она имеет важные коллатерали с интракраниальным сегментом. Однако обычная артериотомия ОСА с переходом на ВСА не позволяет в полной мере очистить НСА дальше ее устья, что может сопровождаться тромбозом последней и сопряженными нежелательными последствиями [5]. Для устранения

этой проблемы Ижбульдин Р.И. и др. предложили способ пластики сонной бифуркации заплатой в форме “ласточкина хвоста” (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). Данная техника позволяет рассекать ОСА с переходом и на ВСА, и на НСА, что создает условия для удаления АСБ более прецизионно и характеризуется в целом классическим порядком операции.

Однако в настоящее время наблюдается картина, как другой вид КЭЭ вытесняет своего старшего брата [8, 9]. Речь идет об эверсионной методике операции. Родоначальником техники стал Kieny R. В январе 1985г он отсек ВСА в устье, вывернул артерию, удалив АСБ, и имплантировал ее на прежнее место [10]. Чуть позже Raithe D видоизменил представленный способ, выполнив отделение ВСА от бифуркации с участком ОСА, по типу “капюшона” [11]. В 2015г Сергеев В.Л. и др. предложили увеличить размеры этого сегмента, что позволяло визуализировать более отдаленные участки ОСА и добиться тотального удаления АСБ из последней. Методика показала свою эффективность и безопасность в госпитальном и отдаленном периодах наблюдения [12].

Однако важным условием в достижении успеха эверсионной КЭЭ остается полное удаление АСБ с плотной фиксацией дистального участка интимы. В противном случае вмешательство может закончиться тромбозом ВСА [4, 5]. Данная проблема дол-



Следующим этапом выполнялась открытая эндартерэктомия из НСА и ОСА. Далее ВСА на сохраненной площадке имплантировалось в прежнюю позицию. В качестве шовного материала для выполнения сосудистого анастомоза применялась нить 6-0 Prolene.

Защита головного мозга во время КЭЭ осуществлялась следующим образом. Производилось инвазивное измерение ретроградного давления в ВСА интраоперационно. Выполнялось повышение артериального давления до 190/100 мм рт.ст., внутривенно вводилось 5 тыс. ЕД гепарина и пережимались артерии. Операция производилась под общей анестезией.

Ведение пациентов в госпитальном послеоперационном периоде осуществлялось по стандартной схеме, включающей обязательную консультацию кардиолога, оториноларинголога, назначение нестероидных противовоспалительных и ноотропных препаратов.

При наличии протяженного атеросклеротического поражения ВСА выполнялась трансформация операции в 1 группе в протезирование ВСА; во 2 и 3 группах в аутотрансплантацию ВСА по методике Е. В. Россейкина с применением нити 7-0 Prolene.

Для заключения о наличии мультифокального атеросклероза на предоперационном этапе пациенту

Таблица 1

## Клинико-демографические характеристики

Показатель	Группа 1 (КЭЭ по Р. А. Виноградову)		Группа 2 (КЭЭ по К. А. Анцупову)		Группа 3 (КЭЭ по А. Н. Казанцеву)		p
	n=136	%	n=125	%	n=214	%	
Клинико-демографические показатели							
Возраст	66,5±5,1		64,9±5,3		64,7±4,9		P2-1: 0,5852 P3-1: 0,7184 P3-2: 0,9999
Мужской пол	78	57,3	69	55,2	132	61,7	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,7281
Стенокардия 1-2 ФК	41	30,1	45	36	62	29	P2-1: 0,9250 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,5345
ПИКС	13	9,5	14	11,2	25	11,7	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
СД	9	6,6	9	7,2	14	6,5	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
ХОБЛ	1	0,7	0	0	1	0,46	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
ФВ ЛЖ		59,9±4,3		60,1±6,2		61,4±4,1	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
Легочная гипертензия	1	0,7	0	0	1	0,46	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
Постинфарктная аневризма ЛЖ	3	2,2	2	1,6	4	1,8	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
ЧКВ в прошлом	24	17,6	28	22,4	37	17,3	P2-1: 0,9784 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,7357
КШ в прошлом	5	3,7	3	2,4	7	3,3	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
ОНМК/ТИА в анамнезе	27	19,8	33	26,4	46	21,5	P2-1: 0,6149 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,8878

**Сокращения:** КШ — коронарное шунтирование, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, ЛЖ — левый желудочек, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД — сахарный диабет, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

Таблица 2

**Ангиографические и периоперационные характеристики**

Показатель	Группа 1 (КЭЭ по Р. А. Виноградову)		Группа 2 (КЭЭ по К. А. Анцупову)		Группа 3 (КЭЭ по А. Н. Казанцеву)		p
	n=136	%	n=125	%	n=214	%	
% стеноза ВСА		84,9±6,2		89,5±6,1		90,3±4,9	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
% стеноза НСА		85,4±6,8		87,1±5,3		81,6±6,0	P2-1: 0,7384 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9381
Нестабильная АСБ	35	25,7	39	31,2	61	28,5	P2-1: 0,9862 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
SYNTAX Score, баллы	8,1±5,3		7,4±2,9		10,5±4,4		P2-1: 0,8410 P3-1: 0,7842 P3-2: 0,9999

**Сокращения:** АСБ — атеросклеротическая бляшка, ВСА — внутренняя сонная артерия, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, НСА — наружная сонная артерия.

Таблица 3

**Периоперационные характеристики**

Показатель	Группа 1 (КЭЭ по Р. А. Виноградову)		Группа 2 (КЭЭ по К. А. Анцупову)		Группа 3 (КЭЭ по А. Н. Казанцеву)		p
	n=136	%	n=125	%	n=214	%	
Время пережатия ВСА, мин	33,4±2,0		32,5±2,1		33,1±3,4		P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
Протезирование ВСА	6	4,4	0	0	0	0	P2-1: 0,0044 P3-1: 0,0010 P3-2: 0,9999
Аутотрансплантация ВСА по Е. В. Росейкину	0	0	6	4,8	10	4,7	P2-1: 0,0960 P3-1: 0,0550 P3-2: 0,9999

**Сокращения:** ВСА — внутренняя сонная артерия, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия.

выполнялось скрининговое цветное дуплексное сканирование 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). Для более точной визуализации выраженности каротидного атеросклероза и оценки состоятельности Виллизиева круга проводилась мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией интра- и экстракраниальных артерий. Для оценки поражения коронарного русла выполнялась коронарография (при помощи ангиографической установки “Innova 2100” (GeneralElectric, США)). Тяжесть коронарного атеросклероза рассчитывалась при помощи интерактивного калькулятора SYNTAX Score (www.syntaxscore.com). По тяжести поражения на основании данного калькулятора выделяется следующая градация: низкий уровень поражения (<22 баллов), промежуточный (23-32 балла) и тяжелый (>33 баллов).

Критериями включения стали: 1. Показания к КЭЭ, согласно действующим рекомендациям [5]; 2. Замкнутый Виллизиев круг; 3. Отсутствие показаний для установки временного шунта.

Критериями исключения стали: 1. Наличие патологии, лимитирующей наблюдение за пациентом в отдаленном периоде наблюдения; 2. Разомкнутый Виллизиев круг; 3. Контралатеральная окклюзия ВСА, требующая установки временного шунта.

Под первичными контрольными точками понималось развитие таких неблагоприятных сердечно-сосудистых событий как летальный исход, инфаркт миокарда (ИМ), ОНМК/ТИА, тромбоз/рестеноз в зоне реконструкции, комбинированная конечная точка (смерть+ОНМК/ТИА+ИМ).

Контроль за состоянием пациента осуществлялся путем повторной явки больного в клинику через каждые полгода. Период наблюдения составил 16,3±7,4 мес.

Определение типа распределения осуществлялось с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Срав-

Таблица 4

## Госпитальные и отдаленные осложнения

Показатель	Группа 1 (КЭЭ по Р.А. Виноградову)		Группа 2 (КЭЭ по К. А. Анцупову)		Группа 3 (КЭЭ по А. Н. Казанцеву)		p
	n=136	%	n=125	%	n=214	%	
Госпитальные результаты							
Смерть	0	0	0	0	0	0	-
Инфаркт миокарда	0	0	0	0	0	0	-
ОНМК/ТИА	1	0,7	1	0,8	0	0	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9030 P3-2: 0,8190
Тромбоз ВСА	1	0,7	1	0,8	0	0	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9030 P3-2: 0,8190
Тромбоз НСА	0	0	5	4	0	0	P2-1: 0,0048 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,0015
Комбинированная конечная точка	1	0,7	1	0,8	0	0	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9030 P3-2: 0,8190
Отдаленные результаты							
Смерть от сердечно-сосудистых причин	1	0,7	1	0,8	1	0,46	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9999
Инфаркт миокарда (не летальные)	2	1,5	2	1,6	1	0,46	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,9742
ОНМК/ТИА (не летальные)	2	1,5	3	2,4	1	0,46	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,3740
Гемодинамически значимый рестеноз в зоне реконструкции (>60%)	7	5,1	4	3,2	5	2,3	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,4678 P3-2: 0,9999
Тромбоз/окклюзия ВСА	0	0	1	0,8	0	0	P2-1: 0,4783 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,3645
Тромбоз/окклюзия НСА	0	0	12	9,6	0	0	P2-1: 0,0001 P3-1: 0,9999 P3-2: 0,0001
Комбинированная конечная точка	5	3,7	6	4,8	3	1,4	P2-1: 0,9999 P3-1: 0,6618 P3-2: 0,2240

**Сокращения:** ВСА — внутренняя сонная артерия, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, НСА — наружная сонная артерия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА — транзиторная ишемическая атака.

нение групп проводили с помощью критерия Краскела-Уоллиса. Различия оценивались как значимые при  $p < 0,05$ . Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ Graph Pad Prism ([www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)).

### Результаты

По клинико-демографическим характеристикам группы были полностью сопоставимы. Так, в общей выборке подавляющее большинство относилось к мужскому полу, треть страдали стенокардией 1-2 функционального класса, каждый пятый перенес реваскуляризацию миокарда в анамнезе (табл. 1).

При анализе ангиографических характеристик межгрупповые различия также не выявлены. Выраженность стеноза ВСА и НСА варьировала в пределах 80-95%. В четверти случаев была визуализирована нестабильная АСБ. Показатели SYNTAX Score (с учетом резидуального SYNTAX Score после реваскуляризации миокарда) соответствовали низкой выраженности коронарного атеросклероза (табл. 2).

Несмотря на разные техники представленных глобус-сберегающих КЭЭ, группы были сопоставимы по времени пережатия ВСА. Последнее варьировало в пределах от 28 до 35 мин (табл. 3).

Ввиду интраоперационной визуализации протяженной АСБ в ВСА в ряде случаев возникла необходимость в трансформации операции. В 1 группе в 4,4% случаев потребовалось протезирование ВСА, во 2 группе — 4,8% аутотрансплантация ВСА, в 3 группе — 4,7% аутотрансплантация ВСА (табл. 3).

В госпитальном периоде наблюдения значимых межгрупповых различий по количеству кардиоваскулярных осложнений получено не было. Из них было зафиксировано по 1 случаю ишемического ОНМК в 1 и 2 группах. Причиной последнего стал тромбоз ВСА ввиду отслойки интимы дистальнее удаленной АСБ. Обоим пациентам была выполнена открытая тромбэктомия с последующим протезированием ВСА. Тем не менее, в послеоперационном периоде, по данным мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией головного мозга, был дифференцирован полушарный инсульт в ипсилатеральном бассейне. В обоих случаях наблюдался грубый неврологический дефицит, который завершился летальным исходом (через 3 нед. и 4 нед. после КЭЭ) (табл. 4). Комментарий: пациенты, получившие летальный исход из-за представленных ОНМК с тромбозом, были выписаны из стационара на 10 сут. после КЭЭ в хоспис. Соответственно, летальный исход развился там, а не в нашем учреждении. Поэтому мы считаем, что данные летальные исходы нужно указывать в таблице отдаленных результатов, а не госпитальных.

Также необходимо отметить, что все тромбозы НСА в госпитальном послеоперационном периоде были дифференцированы в группе 2. Данное состояние не сопровождалось неврологическими последствиями (табл. 4).

В отдаленном периоде наблюдения группы также оказались сопоставимы по частоте всех сердечно-сосудистых событий. Причиной летального исхода в 3 группе стал циркулярный ИМ, развившийся на фоне отказа больного соблюдать двойную дезагрегантную терапию (ранее имплантировано 2 стента в переднюю нисходящую и правую коронарные артерии). Другие нелетальные ИМ во всех группах развивались на фоне рестеноза/тромбоза стента или шунта (табл. 4).

Причиной всех выявленных ОНМК/ТИА стало развитие рестеноза или тромбоза ВСА/протеза. Подавляющее число гемодинамически значимых рестенозов (5 из 7) в 1 группе было зафиксировано среди больных с протезированием ВСА. Причиной данного состояния в этой и остальных группах стала гиперплазия неоинтимы, выявленная в результате гистологического исследования. Среди больных, которым выполнялась вынужденная аутотрансплантация ВСА, случаи рестеноза не были зафиксированы. Всем пациентам (кроме протезирования ВСА в 1 группе — производилось репротезирование) выполнялась каротидная реэндартерэктомия с пластикой зоны

реконструкции заплатой. Нужно отметить, что все случаи рестеноза были выявлены во 2 явку больных, через 12 мес. после операции. Также следует заметить, что новые окклюзии НСА (n=12; 9,6%) были визуализированы через 6 мес. после реконструкции только во 2 группе (табл. 4).

### Обсуждение

Ключевой аспект представленных КЭЭ состоит в сохранении целостности каротидного гломуса и барорецепторов. Рядом авторов неоднократно подтверждена стабильность послеоперационных показателей артериального давления при выполнении этих техник вмешательства [16, 17]. При выполнении повседневной эверсионной КЭЭ была получена значимая разность с тенденцией к сложноуправляемой гипертензии на фоне повреждения или отсечения каротидного гломуса [16, 17]. Как правило, больные, направляющиеся на реваскуляризацию головного мозга, страдают мультифокальным атеросклерозом с поражением коронарных и периферических артерий [18]. Многие из них, как правило, перенесли ту или иную реконструктивную операцию на одном из бассейнов [6, 15, 18, 19]. Нестабильная гемодинамика в этой когорте пациентов повышает риски развития ОНМК, ТИА, ИМ, что также сопряжено с риском фатальных осложнений [16-19]. На этом фоне гломус-сберегающие методики являются более предпочтительными относительно стандартных вариантов эверсионной КЭЭ [16, 17].

Также необходимо отметить, что качественная эндартерэктомия не только из ОСА и ВСА, но и из НСА, важна в плане сохранения дополнительных коллатералей, играющих роль в адекватной церебральной гемодинамике [19]. С этой стороны, наш метод более предпочтителен, чем КЭЭ по К. А. Анцупову, где удаление АСБ из НСА происходит фактически вслепую [16].

Другим преимуществом нашего метода является простая трансформация его в аутотрансплантацию ВСА при протяженном атеросклеротическом поражении последней. Такая тактика потребует создания двух анастомозов “конец-в-конец”, что схоже с протезированием. При этом ввиду наличия неповрежденного каротидного гломуса, ВСА после полной резекции выворачивается внутри раны, начиная с дистального конца, что уже вносит некоторые отличия в технику аутотрансплантации, представленную Е. В. Россейкиным [13, 14]. При подобных обстоятельствах во время реализации КЭЭ по Р. А. Виноградову потребуются выполнить сложную пластику артерий ввиду наличия нетривиального S-образного разреза с отсечением ОСА [17]. Однако при выполнении КЭЭ по К. А. Анцупову аутотрансплантация также возможна и эффективна, как и в нашем методе [16]. При отсутствии технических навыков выполнения

КЭЭ по Е. В. Россейкину возможен переход на протезирование ВСА. Однако имплантация протеза часто сопровождается развитием рестеноза в отдаленном периоде наблюдения, что делает эту тактику менее желательной [20].

Таким образом, представленная КЭЭ по А. Н. Казанцеву сочетает в себе достоинства всех существующих гломус-сберегающих реконструкций, исключая их технические недостатки. Удовлетворительные результаты госпитального и отдаленного периода наблюдения, отсутствие случаев тромбоза, необходимости в протезировании ВСА и возрастания частоты рестенозов, характеризует представленную технику как эффективную и безопасную.

### Заключение

КЭЭ по А. Н. Казанцеву является наиболее простым способом операции из известных гломус-сохра-

няющих реконструкций. Отсутствие сложной артериотомии, сохранение структур каротидной бифуркации и возможность трансформации вмешательства в аутотрансплантацию ВСА при протяженном поражении, характеризует способ как более предпочтительный относительно других методик. Дополнительная возможность качественной эндартерэктомии из НСА также создает превентивные условия в профилактике нарушения мозговой гемодинамики. Таким образом, представленный вид КЭЭ отвечает всем требованиям современной каротидной хирургии и может стать одной из операций выбора в лечении больных с окклюзионно-стенотическими поражениями сонных артерий.

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

### Литература/References

- Carrea R, Molins M, Murphy G. Surgery of spontaneous thrombosis of the internal carotid in the neck; carotido-carotid anastomosis; case report and analysis of the literature on surgical cases. *Medicina (B Aires)*. 1955;15(1):20-9.
- DeBakey ME. Successful carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency. Nineteen-year follow-up. *JAMA*. 1975;233(10):1083-5.
- Eastcott NH, Pickering GW, Rob CG. Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. *Lancet*. 1954;267(6846):994-6.
- Pokrovsky AV, Zotikov AE, Adyrkhaev ZA, et al. Formation of a "new bifurcation" in patients with prolonged atherosclerotic lesion 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.
- National guidelines for the management of patients with brachiocephalic artery disease. *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.
- 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 эндартерэктомия: трехлетние результаты наблюдения в рамках одноцентрового регистра. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(3):101-8.
- Pokrovsky AV. "Classical" carotid endarterectomy. *Angiology and vascular surgery*. 2001;1:101-4. (In Russ.) Покровский А. В. "Классическая" каротидная эндартерэктомия. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2001;1:101-4.
- Kazantsev AN, Burkov NN, Zakharov YuN, et al. Personalized revascularization of the brain: a method of computer modeling of the reconstruction zone for carotid endarterectomy. *Surgery. Journal them. N. I. Pirogov*. 2020;6:71-5. (In Russ.) Казанцев А. Н., Бурков Н. Н., Захаров Ю. Н. и др. Персонализированная ревазуляризация головного мозга: метод компьютерного моделирования зоны реконструкции для проведения каротидной эндартерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;6:71-5. doi:10.17116/hirurgia202006171
- Pokrovskiy AV, Golovyuk AL. The state of vascular surgery in the Russian Federation in 2018. *Angiology and vascular surgery. Application*. 2018;25(2):1-40. (In Russ.) Покровский А. В., Головюк А. Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году. *Ангиология и сосудистая хирургия. Приложение*. 2018;25(2):1-40.
- Kieny R, Mantz F, Kurtz T, et al. Les restenosis carotidiennes après endarteriectomie. In *Indications et resultats de la chirurgie carotidienne*, ed. E. Kieffer and M.G. Bousser. AERCV, Paris, 1988:77-100.
- Raithel D. New techniques in the surgical management of carotid-artery lesions. *Surgical Rounds*. 1990;13:53-60.
- Yarikov AV, Sergeev VL, Mukhin AS, et al. Evaluation of the long-term results of a new method of eversion carotid endarterectomy. *Modern problems of science and education*. 2015;6:42. (In Russ.) Яриков А. В., Сергеев В. Л., Мухин А. С. и др. Оценка отдаленных результатов нового способа экверсионной каротидной эндартерэктомии. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;6:42.
- Rosseykin 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.) Россейкин 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.
- Rosseykin EV, Voevodin AB, Bazylev VV. Autotransplantation of the internal carotid artery: a new look at the technique of eversion carotid endarterectomy. *Bulletin NTSSSH them. A. N. Bakuleva RAMS. Cardiovascular diseases*. 2015;16(S6):98. (In Russ.) Россейкин Е. В., Воеводин А. Б., Базылев В. В. Аутотрансплантация внутренней сонной артерии: новый взгляд на технику экверсионной каротидной эндартерэктомии. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2015;16(S6):98.
- Kazantsev AN, Chernykh KP, Shabaev AR, et al. Thirty-day results of a carotid endarterectomy using a xenopericardium patch compared with a conservative treatment strategy. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 2020;62(1):51-6. (In Russ.) Казанцев А. Н., Черных К. П., Шабеев А. Р. и др. Тридцатидневные результаты каротидной эндартерэктомии с применением заплатки из ксеноперикарда по сравнению с консервативной тактикой лечения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;62(1):51-6. doi:10.24022/0236-2791-2020-62-1-51-56.
- Antsupov KA, Lavrentiev AV, Vinogradov OA, et al. Features of the glomus-saving eversion carotid endarterectomy technique. *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 экверсионной каротидной эндартерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2011;17(2):119-23.
- Vinogradov RA, Matushevich VV. The use of glomus-saving techniques in carotid artery surgery. *Angiology and vascular surgery*. 2018;24(2):201-5. (In Russ.) Виноградов Р. А., Матусевич В. В. Применение гломус-сберегающих техник в хирургии сонных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018;24(2):201-5.
- Tarasov RS, Kazantsev AN, Burkov NN, et al. The structure of hospital and long-term complications of surgical treatment of stenotic lesions of the coronary and carotid arteries. *Angiology and vascular surgery*. 2020;26(1):89-95. (In Russ.) Тарасов Р. С., Казанцев А. Н., Бурков Н. Н. и др. Структура госпитальных и отдаленных осложнений хирургического лечения стенотических поражений коронарных и сонных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(1):89-95. doi:10.33529/ANGIO2020113.
- Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. Predictors of complications in the long term after carotid endarterectomy. *Surgery. N. I. Pirogov Journal*. 2019;6:20-5. (In Russ.) Казанцев А. Н., Тарасов Р. С., Бурков Н. Н. и др. Предикторы осложнений в отдаленном периоде после каротидной эндартерэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;6:20-5.
- 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., Адыхаев З. А. и др. Влияет ли способ каротидной реконструкции на непосредственные результаты вмешательства? *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012;18(3):81-91.