ISSN 2311-4495
ISSN 2410-5155 (Online)
УДК 616.133:617:316.346.32

# РЕЗУЛЬТАТЫ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

**Казанцев А. Н.[1], Черных К. П.[1], Заркуа Н. Э.[1, 3], Лидер Р. Ю.[2], Кубачев К. Г.[3], Багдавадзе Г. Ш.[3], Калинин Е. Ю.[1, 3], Зайцева Т. Е.[1], Чикин А. Е.[1], Линец Ю. П.[1]**

[1]Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Александровская больница», Санкт-Петербург, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Россия
[3]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

**Контактная информация:**
Казанцев Антон Николаевич,
СПб ГБУЗ «Александровская больница», пр. Солидарности, д. 4, Санкт-Петербург, Россия, 193312.
E-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 27.04.2020 и принята к печати 03.08.2020.*

**Резюме**

**Актуальность.** Каротидная эндартерэктомия — эффективная и безопасная операция, направленная на лечение пациентов с гемодинамически значимыми стенозами сонных артерий, исходы которой хорошо изучены, а допустимые уровни развития послеоперационных осложнений представлены в действующих рекомендациях. Тем не менее вопросы, связанные с частотой развития кардиоваскулярных катастроф в разных возрастных группах больных, изучены недостаточно. **Цель.** Анализ госпитальных исходов каротидной эндартерэктомии в разных возрастных группах. **Материалы и методы.** В исследование вошло 1416 пациентов, прооперированных по поводу стенотических поражений внутренних сонных артерий. Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, пациенты были распределены в группы в зависимости от возраста: до 44 лет — молодой возраст (n = 76); 45–59 лет — средний возраст (n = 291); 60–74 — пожилой возраст (n = 835); старше 75 лет — старческий возраст (n = 214). Компенсаторные возможности церебрального кровотока оценивались инвазивным измерением ретроградного давления во внутренней сонной артерии. Конечными точками стали смерть, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, транзиторная ишемическая атака, геморрагические осложнения, повреждение черепно-мозговых нервов, комбинированная конечная точка. **Результаты.** Значимых различий по частоте всех кардиоваскулярных событий получено не было. В группе молодых больных летальных исходов, инфаркта миокарда, острого нарушения мозгового кровообращения, транзиторной ишемической атаки зафиксировано не было. Причиной всех смертельных исходов стало развитие ишемического инсульта в результате дистальной эмболизации. В случаях нефатальных острых нарушений мозгового кровообращения, транзиторных ишемических атак у 1 пациента группы 60–74 лет катастрофа развилась на фоне тромбоза внутренних сонных артерий. В других 3 случаях на фоне развития гиперперфузионного синдрома. У 1 пациента группы 60–74 лет была зафиксирована геморрагическая трансформация старого ишемического очага с развитием внутримозговой гематомы. По частоте геморрагических осложнений также не было получено значимой межгрупповой разницы. Общее число всех кардиоваскулярных событий в каждой группе и выборке в целом не превышало полутора процентов, что соответствовало стандартам, описанным в действующих рекомендациях.

**Заключение.** Статистически значимой разницы в развитии неблагоприятных кардиоваскулярных событий в зависимости от возраста пациента получено не было.

**Ключевые слова**: каротидная эндартерэктомия, молодой возраст, острое нарушение мозгового кровообращения, пожилой возраст, средний возраст, старческий возраст, тромбоз.

*Для цитирования: Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э. и др. Результаты каротидной эндартерэктомии в разных возрастных группах. Трансляционная медицина. 2020; 7 (4): 21-31. DOI: 10.18705/2311-4495-2020-7-4-21-31*

# RESULTS OF CAROTIDAL ENDARTERECTOMY IN DIFFERENT AGE GROUP

**Kazantsev A. N.[1], Chernykh K. P.[1], Zarkua N. E.[1, 3], Leader R. Yu.[2], Kubachev K. G.[3], Bagdavadze G. Sh.[3], Kalinin E. Yu.[1, 3], Zaitseva T. E.[1], Chikin A. E.[1], Linets Yu. P.[1]**

[1]Alexandrovskaya hospital, Saint Petersburg, Russia
[2]Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia
[3]North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov

**Corresponding author:**
Kazantsev Anton N.,
Alexandrovskaya hospital,
Solidarnosti pr., 4, Saint Petersburg, Russia, 193312.
E-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

*Received 27 April 2020; accepted 03 August 2020.*

**Abstract**

**Background.** Carotid endarterectomy is an effective and safe operation aimed at treating patients with hemodynamically significant stenosis of the carotid arteries, the outcomes of which are well studied, and the permissible levels of postoperative complications are presented in the current recommendations. Nevertheless, the issues related to the incidence of cardiovascular accidents in different age groups of patients have not been sufficiently studied. **Objective**. Analysis of hospital outcomes of carotid endarterectomy in different age groups. **Design and methods**. The study included 1416 patients who were operated on for stenotic lesions of the internal carotid arteries. According to the WHO classification, patients were divided into groups depending on age: up to 44 years — young age (n = 76); 45–59 years old — average age (n = 291); 60–74 — old age (n = 835); over 75 years old — old age (n = 214). The compensatory capabilities of cerebral blood flow were assessed by invasive measurement of the retrograde pressure in the internal carotid artery. The endpoints were death, myocardial infarction, acute cerebrovascular accident, transient ischemic attack, hemorrhagic complications, cranial nerve damage, combined endpoint. **Results**. There were no significant differences in the incidence of all cardiovascular events. In the group of young patients, no lethal outcomes, myocardial infarction, acute cerebrovascular accident, or transient ischemic attack were recorded. All deaths were caused by the development of ischemic stroke as a result of distal embolization. In cases of non-fatal acute disorders of cerebral circulation, transient ischemic attacks in 1 patient of the 60–74 year group, the catastrophe developed against the background of thrombosis of the internal carotid arteries. In other 3 cases, on the background of the development of hyperperfusion syndrome. In 1 patient of the 60–74 year group, hemorrhagic transformation of the old ischemic focus with the development of intracerebral hematoma was recorded. There was also no significant intergroup difference in the incidence of hemorrhagic complications. The total number of all cardiovascular events in each group and the sample as a whole did not exceed one and a half percent, which corresponded to the standards described in the current recommendations. **Conclusion**. There was no statistically significant difference in the development of adverse cardiovascular events depending on the patient's age.

**Key words:** acute cerebrovascular accident, carotid endarterectomy, middle age, old age, thrombosis, young age.

*For citation: Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, et al. Results of carotidal endarterectomy in different age group. Translyatsionnaya meditsina=Translational Medicine. 2020;7(4):21-31. (In Russ.) DOI: 10.18705/2311-4495-2020-7-4-21-31*

**Список сокращений:**

БЦА — брахиоцефальные артерии, ВК — Виллизиев круг, ВСА — внутренняя сонная артерия, ВСА — внутренняя сонная артерия, ДЛА — давление в легочной артерии, ИМ — инфаркт миокарда, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарная артерия, КШ — коронарное шунтирование, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, ЛЖ — левый желудочек, МСКТ АГ — мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией, МФА — мультифокальный атеросклероз, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, РЧА — радиочастотная аблация, СтЛКА — ствол левой коронарной артерии, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФВ — фракция выброса, ХИГМ — хроническая ишемия головного мозга, ХИНК — хроническая ишемия нижних конечностей, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХПН — хроническая почечная недостаточность, ЦДС — цветное дуплексное сканирование, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЧМН — черепно-мозговые нервы, ЭКС — электрокардиостимулятор.

**Введение**

Каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) — эффективная и безопасная операция, направленная на лечение пациентов с гемодинамически значимыми стенозами сонных артерий [1–3]. Исходы вмешательства хорошо изучены, а допустимые уровни развития послеоперационных осложнений представлены в действующих рекомендациях [4, 5]. Тем не менее вопросы, связанные с частотой развития кардиваскулярных катастроф в разных возрастных группах больных, изучены недостаточно [1–5]. В отечественной литературе имеется лишь небольшое количество локальных исследований, посвященных в большей степени результатам КЭЭ в когорте больных 75 лет и старше [6–11]. Тем временем за рубежом реализовано несколько крупных метаанализов и рандомизированных исследований, выводы которых прямопротивоположны результатам российских авторов [12–17]. Созданная неопределенность, вызванная характером отечественных работ, формирует необходимость в дополнении имеющейся информации о результатах КЭЭ в разных возрастных группах больных. Демонстрация исследований, анализирующих крупные выборки пациентов, позволит не только в дальнейшем провести нужный метаанализ, но также может быть использована при создании новой версии национальных рекомендаций по реваскуляризации головного мозга. Ведь действительно, у пожилых пациентов ожидаемая продолжительность жизни короче, чем у более молодых, поэтому опасения по поводу операционного риска и сосудистого исхода для них имеют важное значение [1, 4, 5, 10, 16]. Решение этого вопроса создаст дополнительные предпосылки к формированию персонифицированного подхода в выборе стратегии реваскуляризации для пациентов с окклюзионно-стенотическими поражениями брахиоцефальных артерий.

Целью настоящей работы стал анализ госпитальных исходов КЭЭ в разных возрастных группах.

**Материалы и методы**

В данное когортное, сравнительное, ретроспективное, открытое исследование за период с января 2008 по апрель 2020 года вошло 1416 пациентов, прооперированных в СПб ГБУЗ «Александровская больница» по поводу окклюзионно-стенотических поражений внутренней сонной артерии (ВСА). Согласно классификации ВОЗ, пациенты были распределены в группы в зависимости от возраста: до 44 лет — молодой возраст (n = 76); 45–59 лет — средний возраст (n = 291); 60–74 — пожилой возраст (n = 835); старше 75 лет — старческий возраст (n = 214).

Критерием включения стало наличие показаний к КЭЭ, согласно действующим рекомендациям [4]. Стенозы были как симптомные (n=605), так и асимптомные (n=811). Среди симптомных пациентов КЭЭ выполнялось в раннем восстановительном периоде острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) (от 22 дней до 6 месяцев после развития инсульта). Критерием исключения стала верификация патологии, лимитирующей наблюдение за пациентом в отдаленном периоде наблюдения (окнологический процесс).

КЭЭ выполнялась по двум методикам: 1) классическая КЭЭ с пластикой зоны реконструкции заплатой из ксеноперикарда; 2) эверсионная КЭЭ. Защита головного мозга во время КЭЭ осуществлялась следующим образом. Компенсаторные возможности церебрального кровотока оценивались инвазивным измерением ретроградного давления во внутренней сонной артерии. Временный шунт устанавливался в следующих случаях: 1) уровень ретроградного давления во ВСА менее 60 % от системного; 2) разомкнутый Виллизиев круг; 3) контралатеральная окклюзия ВСА. Операция производилась под общей анестезией.

Для заключения о наличии мультифокального атеросклероза на предоперационном этапе па-

циенту 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). Для более точной визуализации выраженности каротидного атеросклероза и оценки состоятельности Виллизиева круга проводилась мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией (МСКТ АГ) интра- и экстракраниальных артерий. Для оценки поражения коронарного русла, при наличии показаний, установленных кардиологом, выполнялась коронарография [при помощи ангиографической установки «Innova 2100» (GeneralElectric, США)].

Под первичными контрольными точками понималось развитие таких неблагоприятных кардиоваскулярных событий, как летальный исход, инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторная ишемическая атака (ОНМК/ТИА), тромбоз/рестеноз в зоне реконструкции, комбинированная конечная точка (смерть + ОНМК/ТИА + ИМ).

Определение типа распределения осуществлялось с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп проводили с помощью критерия Краскела–Уоллиса. Различия оценивались как значимые при $p < 0,05$. Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ GraphPadPrism (www.graphpad.com).

**Результаты**

При анализе клинико-демографических показателей групп был выявлен ожидаемый рост коморбидности с увеличением возраста пациентов. В частности, подобная закономерность отмечена по таким состояниям, как постинфарктный кардиосклероз, реваскуляризация миокарда в анамнезе, субклинический мультифокальный атеросклероз, хроническая почечная недостаточность, ишемический инсульт в анамнезе, хроническая ишемия головного мозга ≥ 2 ст. При этом группа пациентов старше 75 лет отличалась наименьшим процентом курящих больных (табл. 1).

Отдельное внимание заслуживает состояние неврологического статуса, который оценивается неврологом по шкалам NIHSS, Ривермид, Рэнкина, Бартел. Несмотря на то, что с возрастом увеличивалось количество больных, перенесших ОНМК/ТИА в анамнезе, имеющих хроническую ишемию головного мозга ≥ 2 ст., межгрупповой разницы в выраженности неврологического состояния выявлено не было. Данный факт говорит о стабильном и компенсированном состоянии больных на момент настоящей реваскуляризации. Симптомные стенозы ВСА выявлялись в следующем соотношении: группа 1 — 48,7 %; n = 37; группа 2 — 28,2 %; n = 82; группа 3 — 43,2 %; n = 361; группа 4 — 58,4 %; n = 125 (табл. 1).

По времени пережатия ВСА группы были сопоставимы. Однако среди молодых пациентов чаще применялся временный шунт в виду низкого ретроградного давления, несмотря на меньшее число выявленных двусторонних поражений ВСА.

В подавляющем большинстве пациентам выполнялась классическая КЭЭ с пластикой зоны реконструкции заплатой из ксеноперикарда (табл. 3). Метод реконструкции не влиял на развитие осложнений.

При изучении результатов реваскуляризации следует отметить, что значимых различий по частоте всех кардиоваскулярных событий получено не было, а в группе молодых больных летальных исходов, ОНМК/ТИА, ИМ зафиксировано не было.

Причиной всех смертельных исходов (0,21 %; n = 3) стало развитие ишемического инсульта в результате дистальной эмболизации. В случаях нефатальных ОНМК/ТИА у 1 пациента группы 60–74 лет катастрофа развилась на фоне тромбоза ВСА. В других случаях на фоне развития гиперперфузионного синдрома. У 1 пациента была зафиксирована геморрагическая трансформация старого ишемического очага с развитием внутримозговой гематомы объемом 40 мл. Была выполнена трепанация черепа с удалением гематомы. Пациент был выписан из клиники в удовлетворительном состоянии на 35 сутки после вмешательства с выраженным неврологическим дефицитом, без перспектив к восстановлению дооперационного статуса.

По частоте геморрагических осложнений также не было получено значимой межгрупповой разницы. При этом все случаи ревизии раны были отмечены среди пациентов, получающих двойную дезагрегантную терапию (75 мг клопидогреля + 100 мг ацетилсалициловой кислоты) по поводу чрескожного коронарного вмешательства в анамнезе. Перевод на низкомолекулярный гепарин не осуществлялся.

В 80 % случаев повреждение черепно-мозговых нервов было бессимптомное и выявлялось по результатам осмотра оториноларинголога. Чаще всего наблюдался односторонний парез гортани. Состояния регрессировали к моменту выписки из стационара.

Общее число всех кардиоваскулярных событий в каждой группе и выборке в целом не превышало полутора процентов, что соответствовало стандартам, описанным в действующих рекомендациях [4].

**Таблица 1. Клинико-анамнестические показатели**

| Показатель | До 44 лет | | 45–59 лет | | 60–74 лет | | Старше 75 лет | | P (Краскела–Уоллиса) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n = 76 | % | n = 291 | % | n = 835 | % | n = 214 | % | |
| Возраст | 40,4 ± 3,9 | | 57,1 ± 2,8 | | 65,4 ± 3,5 | | 78,1 ± 1,2 | | P1-2: 0,05<br>P1-3: 0,001<br>P1-4: 0,001<br>P2-3: 0,03<br>P2-4: 0,0004<br>P3-4: 0,002 |
| Мужской пол | 48 | 63,15 | 162 | 55,67 | 511 | 61,19 | 118 | 55,14 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,59<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,64 |
| ПИКС | 21 | 27,63 | 47 | 16,15 | 153 | 18,32 | 66 | 30,84 | P1-2: 0,16<br>P1-3: 0,32<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,0003<br>P3-4: 0,0003 |
| ЧКВ в анамнезе | 18 | 23,68 | 36 | 12,37 | 140 | 16,76 | 59 | 27,57 | P1-2: 0,13<br>P1-3: 0,79<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,55<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4:0,0014 |
| Окклюзия стента в коронарной артерии в анамнезе | 2 | 2,63 | 3 | 1,03 | 6 | 0,71 | 1 | 0,46 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| КШ в анамнезе | 6 | 7,89 | 23 | 7,9 | 38 | 4,55 | 14 | 6,54 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| Имплантация ЭКС | 0 | 0 | 1 | 0,34 | 2 | 0,23 | 6 | 2,8 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| ХПН | 5 | 6,57 | 14 | 4,81 | 51 | 6,1 | 32 | 14,95 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,81<br>P3-4: 0,76 |
| МФА (субклинический) с гемодинамически значимым поражением 3 бассейнов | 23 | 30,26 | 113 | 38,83 | 346 | 41,43 | 173 | 80,84 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,36<br>P1-4: 0,0001<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,0001 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ХИНК ≥ 2 ст. | 0 | 0 | 10 | 3,43 | 23 | 2,75 | 31 | 14,48 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,85<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,58<br>P3-4: 0,23 |
| ХОБЛ | 1 | 1,31 | 4 | 1,37 | 6 | 0,71 | 6 | 2,8 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| ОНМК/ТИА в анамнезе | 37 | 48,68 | 82 | 28,17 | 361 | 43,23 | 125 | 58,41 | P1-2: 0,0078<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,84<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,0004 |
| Сахарный диабет | 2 | 2,63 | 13 | 4,46 | 30 | 3,59 | 26 | 12,14 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,79 |
| Курение | 54 | 71,0 | 168 | 57,73 | 345 | 41,31 | 10 | 4,67 | P1-2: 0,21<br>P1-3: 0,0001<br>P1-4: 0,0001<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,0004 |
| Фибрилляция предсердий | 0 | 0 | 17 | 5,84 | 28 | 3,35 | 32 | 14,95 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,79<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,25 |
| ХИГМ ≥ 2 ст. | 24 | 31,57 | 219 | 75,25 | 726 | 86,94 | 214 | 100 | P1-2: 0,0001<br>P1-3: 0,0001<br>P1-4: 0,0001<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,0004 |
| Шкала NIHSS | 1,83 ± 0,4 | | 1,82 ± 0,3 | | 1,86 ± 0,2 | | 1,86 ± 0,3 | | 0,34 |
| Индекс мобильности Ривермид | 13,1 ± 2,2 | | 12,9 ± 1,6 | | 13,0 ± 2,3 | | 13,2 ± 2,1 | | 0,71 |
| Модификационная шкала Рэнкина | 1,59 ± 0,5 | | 1,54 ± 0,5 | | 1,57 ± 0,6 | | 1,57 ± 0,4 | | 0,25 |
| Шкала Бартел | 95,4 ± 4,2 | | 94,5 ± 4,4 | | 94,3 ± 3,2 | | 94,3 ± 3,9 | | 0,38 |

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, МФА — мультифокальный атеросклероз, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, РЧА — радиочастотная абляция, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ХИГМ — хроническая ишемия головного мозга, ХИНК — хроническая ишемия нижних конечностей, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХПН — хроническая почечная недостаточность, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЭКС — электрокардиостимулятор.

**Таблица 2. Результаты клинико-инструментальных обследований**

| Показатель | До 44 лет | | 45–59 лет | | 60–74 лет | | Старше 75 лет | | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n = 76 | % | n = 291 | % | n = 835 | % | n = 214 | | |
| **Эхокардиография** | | | | | | | | | |
| ФВ ЛЖ, % | | 57,9 ± 5,5 | | 55,9 ± 4,7 | | 55,1 ± 5,8 | | 58,0 ± 5,2 | 0,44 |
| Аневризма ЛЖ | 7 | 9,2 | 5 | 1,7 | 2 | 0,23 | 3 | 1,4 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| ДЛА ср., мм рт.ст. | 19,1 ± 4,2 | | 18,5 ± 6,0 | | 21,2 ± 5,3 | | 22,0 ± 6,4 | | 0,37 |
| **Коронарография** | | | | | | | | | |
| 1 КА | 25 | 32,89 | 78 | 26,8 | 207 | 24,79 | 65 | 30,37 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,75<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,59 |
| 2 КА | 11 | 14,47 | 146 | 50,17 | 169 | 20,23 | 38 | 17,75 | P1-2: 0,0001<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,99 |
| 3 КА | 15 | 19,73 | 30 | 10,3 | 406 | 48,62 | 90 | 42,05 | P1-2: 0,79<br>P1-3: 0,0001<br>P1-4: 0,0035<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,46 |
| СтЛКА изолированно | 1 | 1,31 | 2 | 0,68 | 7 | 0,83 | 1 | 0,46 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| СтЛКА + 1 КА | 2 | 2,63 | 7 | 2,4 | 8 | 0,95 | 4 | 1,86 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| СтЛКА + 2 КА | 2 | 2,63 | 5 | 1,7 | 5 | 0,59 | 2 | 0,93 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| СтЛКА + 3 КА | 0 | 0 | 3 | 1,0 | 3 | 0,35 | 0 | 0 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ангиография БЦА** | | | | | | | | | |
| Двустороннее поражение ВСА (более 60 %) | 26 | 34,21 | 132 | 45,36 | 337 | 40,35 | 154 | 71,96 | P1-2: 0,49<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,0001<br>P2-3: 0,84<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,0001 |
| ВСА слева, % | | 54,9 ± 9,5 | | 69,5 ± 6,2 | | 60,7 ± 3,9 | | 61,3 ± 5,9 | 0,80 |
| ВСА справа, % | | 68,5 ± 8,7 | | 77,4 ± 6,8 | | 69,1 ± 5,5 | | 61,6 ± 6,1 | 0,73 |
| Разомкнутый ВК | 45 | 59,21 | 138 | 47,42 | 491 | 58,8 | 136 | 63,55 | P1-2: 0,38<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,0044<br>P2-4: 0,0018<br>P3-4: 0,99 |

Примечания: БЦА — брахиоцефальные артерии, ВК — Виллизиев круг, ВСА — внутренняя сонная артерия, ДЛА — давление в легочной артерии, КА — коронарная артерия, ЛЖ — левый желудочек, СтЛКА — ствол левой коронарной артерии, ФВ — фракция выброса.

**Таблица 3. Интраоперационные показатели**

| **Показатель** | **До 44 лет** | | **45–59 лет** | | **60–74 лет** | | **Старше 75 лет** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **n = 76** | **%** | **n = 291** | **%** | **n = 835** | **%** | **n = 214** | **%** | |
| Время пережатия ВСА, минут | 25,9 ± 8,3 | | 28,2 ± 8,5 | | 28,5 ± 7,3 | | 27,5 ± 6,9 | | 0,13 |
| Применение временного шунта | 32 | 42,1 | 71 | 24,39 | 183 | 21,91 | 66 | 30,84 | P1-2: 0,0089<br>P1-3: 0,0006<br>P1-4: 0,30<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,58<br>P3-4: 0,04 |
| Классическая КЭЭ | 58 | 76,31 | 159 | 54,63 | 762 | 91,25 | 182 | 85,04 | P1-2: 0,0001<br>P1-3: 0,0071<br>P1-4: 0,53<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,21 |
| Эверсионная КЭЭ | 18 | 23,68 | 132 | 45,36 | 73 | 8,74 | 32 | 14,95 | P1-2: 0,0001<br>P1-3: 0,0071<br>P1-4: 0,53<br>P2-3: 0,0001<br>P2-4: 0,0001<br>P3-4: 0,21 |

Примечание: КЭЭ — каротидная эндартерэктомия.

**Таблица 4. Осложнения в госпитальном периоде наблюдения**

| Показатель | До 44 лет | | 45–59 лет | | 60–74 лет | | Старше 75 лет | | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n = 76 | % | n = 291 | % | n = 835 | % | n = 214 | % | |
| Смерть | 0 | 0 | 1 | 0,34 | 2 | 0,23 | 1 | 0,46 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| ИМ | 0 | 0 | 1 | 0,34 | 1 | 0,11 | 0 | 0 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| ОНМК/ТИА (инсилатеральные) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,35 | 1 | 0,46 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| Геморрагические осложнения, потребовавшие ревизию раны | 1 | 1,31 | 5 | 1,71 | 16 | 1,91 | 4 | 1,86 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |
| Повреждение ЧМН | 25 | 32,89 | 74 | 25,42 | 236 | 28,26 | 89 | 41,58 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,93<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,0005<br>P3-4: 0,0009 |
| Комбинированная конечная точка* | 1 | 1,31 | 2 | 0,68 | 6 | 0,71 | 2 | 0,93 | P1-2: 0,99<br>P1-3: 0,99<br>P1-4: 0,99<br>P2-3: 0,99<br>P2-4: 0,99<br>P3-4: 0,99 |

Примечания: * — смерть + ИМ + ОНМК/ТИА, ЧМН — черепно-мозговые нервы, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ИМ — инфаркт миокарда.

**Обсуждение**

Анализируя результаты нашей работы, интересны итоги схожих исследований, проводившихся в России и за рубежом. В публикации Коротких А. В. с соавт. сравнивались результаты КЭЭ в старческом возрасте (более 75 лет), n = 92, с более молодой группой, n = 425. Показатель ОНМК + летальность составил 2,65 % относительно группы сравнения — 1,56 %, что значимо не отличалось [6]. В работе Некрасова Д. А. с соавт. был реализован схожий дизайн исследования. Количество пациентов старше 75 лет составило 40, в группе сравнения — 186. Осложнений по итогам реваскуляризации выявлено не было. Авторы пришли к выводу о безопасности КЭЭ в любой возрастной группе [7]. Казаков И. Ю. с соавт. представил несколько другое разделение групп больных: до 60 лет (n = 46) и старше 60 лет (n = 48). Значимых различий в частоте неблагоприятных кардиоваскулярных событий получено не было [8]. Гавриленко А. В. с соавт. при изучении результатов КЭЭ в разных возрастных группах пришли к выводу, что относительный риск развития ОНМК у пациентов от 60 до 89 лет составляет 1,08 (95 % ДИ 0,94–1,24; p = 0,26), а риск смерти — 1,03 (95 % ДИ 0,94–1,14; p = 0,43), что не превышает показатели более молодых пациентов (45–59 лет) [9].

В исследовании Портнягиной Е. В. с соавт. были получены схожие данные. Однако авторы

также изучили и экономическую целесообразность разных методов реваскуляризации головного мозга, придя к выводу, что для пациентов 50–60 лет более оправдано выполнение КЭЭ, а в группе старше 60 лет — стентирование сонных артерий. Данный тренд объяснялся разными особенностями течения и продолжительности послеоперационного периода в зависимости от возрастных характеристик [10].

Отдельную когорту составляют бессимптомные пожилые пациенты, особенно старше 80 лет. В этой группе польза от реваскуляризации может быть противоречивой в связи с общей тяжестью коморбидного фона [18]. Так, отчет одного из регистров сердечно-сосудистых заболеваний, связанный с КЭЭ, показал, что бессимптомные пациенты данной возрастной группы имеют повышенный риск развития всех неблагоприятных послеоперационных событий [18].

Обобщая полученные данные, обращают на себя внимание абсолютно противоположные точки зрения отечественных и зарубежных авторов. Если российские исследования демонстрируют нам отсутствие какой-либо разницы в частоте развития осложнений после КЭЭ с увеличением возраста пациента, то зарубежные авторы не всегда согласны с этой точкой зрения. С одной стороны, это может быть связано с небольшим размером изучаемых выборок в России, с другой — отсутствием крупных метаанализов и рандомизированных отечественных исследований. Тем не менее на основе имеющихся данных вопрос о безопасности КЭЭ в пожилом и старческом возрасте остается открытым.

**Заключение**

Таким образом, статистически значимой разницы в развитии неблагоприятных кардиоваскулярных событий в зависимости от возраста пациента получено не было. Однако требуется проведение дополнительных отечественных исследований для возможности комплексного метаанализа с целью более прецизионной верификации когорты больных с повышенным риском осложнений после открытых реконструктивных вмешательств на каротидном бассейне.

**Конфликт интересов / Conflict of interest**

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

**Список литературы / References**

1. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. Predictors of long-term complications after carotid endarterectomy. Khirurgiya. Zhurnal imeni N. I. Pirogova=Pirogov Russian Journal of Surgery. 2019;6: 20–25. In Russian [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: 20–25].

2. Vinogradov RA, Matusevich VV. Use of glomus-sparing techniques in surgery of carotid arteries. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2018;24(2): 201–205. In Russian [Виноградов Р.А., Матусевич В.В. Применение гломуссберегающих техник в хирургии сонных артерий. Ангиология и сосудистая хирургия. 2018;24(2): 201–205].

3. Kazantsev AN, Tarasov RS, Burkov NN, et al. In-hospital outcomes of transcutaneous coronary intervention and carotid endarterectomy in hybrid and staged regimens. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2019;25(1): 101–107. In Russian [Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н. и др. Госпитальные результаты чрескожного коронарного вмешательства и каротидной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. Ангиология и сосудистая хирургия. 2019;25(1): 101–107].

4. National guidelines for the management of patients with brachiocephalic artery disease. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2013;19(2): 4–68. In Russian [Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Ангиология и сосудистая хирургия. 2013;19(2): 4–68].

5. Chernyavsky MA, Gusev AA, Chernova DV, et al. Staged treatment of a multilevel lesions of brachiocephalic arteries in combination with coronary and valvular pathology of the heart. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2018;24(2): 165–171. In Russian [Чернявский М.А., Гусев А.А., Чернова Д.В. и др. Этапное лечение многоуровневого поражения брахиоцефальных артерий в сочетании с коронарной и клапанной патологией сердца. Ангиология и сосудистая хирургия. 2018;24(2): 165–171].

6. Korotkikh AV, Nekrasov DA, Medvedev VM, et al. Carotid endarterectomy in advanced age patients: effectiveness and safety. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya=Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2017;10(3): 57–61. In Russian [Коротких А.В., Некрасов Д.А., Медведев В.М. и др. Каротидная эндартерэктомия у пациентов старческой возрастной группы: эффективность и безопасность. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2017;10(3): 57–61].

7. Nekrasov DA, Korotkikh AV, Plutakhin KA, et al. Carotid endarterectomy in elderly patients. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2016;22(S2): 259–260. In Russian [Некрасов Д.А., Коротких А.В., Плутахин К.А. и др. Каротидная эндартерэктомия у пациентов старческой возрастной группы. Ангиология и сосудистая хирургия. 2016; 22(S2): 259–260].

8. KazakovYuI, Pavlov EV, Federyakin DV, et al. Peculiarities of diagnosis and surgical policy in elderly patients with pathological tortuosity of the internal carotid artery. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya=Angiology and vascular surgery. 2015;21(3): 112–117. In Russian [Казаков Ю.И., Павлов Е.В., Федерякин Д.В. и др. Особенности диагностики и хирургической тактики лечения пациентов пожилого возраста с патологической извитостью

внутренней сонной артерии. Ангиология и сосудистая хирургия. 2015;21(3): 112–117].

9. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Kravchenko AA, et al. Efficiency of carotid endarterectomy in elderly and gerontic patients who suffered ischemic stroke. Annaly khirurgii=Annals of surgery. 2012; 1: 42–47. In Russian [Гавриленко А.В., Куклин А.В., Кравченко А.А. и др. Эффективность каротидной эндартерэктомии у пациентов пожилого и старческого возраста, перенесших ишемический инсульт. Анналы хирургии. 2012; 1: 42–47].

10. Portnyagina EV, Sharistepanova SE, Portnyagin AF. Clinical and cost-effectiveness of carotid stenting and endarterectomy in different age groups. Klinicheskaya gerontologiya=Clinical Gerontology. 2014; 20 (7–8): 25–31. In Russian [Портнягина Е.В., Шаристепанова С.Э., Портнягин А.Ф. Клиническая и экономическая эффективность каротидного стентирования и эндартерэктомии в различных возрастных группах. Клиническая геронтология. 2014; 20(7–8): 25–31].

11. Kosenkov AN, Vinogradov RA, Vinokurov IA. Cerebral revascularization in patients older than 70 years. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya=Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2015;8(4): 9–11. In Russian [Косенков А.Н., Виноградов Р.А., Винокуров И.А. Реваскуляризация головного мозга у больных старше 70 лет. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015;8(4): 9–11].

12. Narins CR, Illig KA. Patient selection for carotid stenting versus endarterectomy: a systematic review. J Vasc Surg. 2006;44(3): 661–672.

13. Roffi M, Mukherjee D, Clair DG. Carotid artery stenting vs. endarterectomy. Eur Heart. J. 2009; 30(22): 2693–2704.

14. Heo SH, Bushnell CD. Factors influencing decision making for carotid endarterectomy versus stenting in the very elderly. Front Neurol. 2017;8: 220.

15. Chiam PTL, Roubin GS, Iyer SS, et al. Carotid artery stenting in elderly patients: importance of case selection. Catheter. Cardiovasc Interv. 2008;72(3): 318–324.

16. Antoniou GA, Georgiadis GS, Georgakarakos EI, et al. Meta-analysis and meta-regression analysis of outcomes of carotid endarterectomy and stenting in the elderly. JAMA Surg. 2013;148(12): 1140–1152.

17. Bonati LH, Fraedrich G; Carotid Stenting Trialists' Collaboration. Age modifies the relative risk of stenting versus endarterectomy for symptomatic carotid stenosis — a pooled analysis of EVA-3S, SPACE and ICSS. Eur J Vasc. Endovasc. Surg. 2011;41(2):153–158.

18. Rajamani K, Kennedy KF, Ruggiero NJ, et al. Outcomes of carotid endarterectomy in the elderly: report from the National Cardiovascular Data Registry. Stroke. 2013;44(4):1172–1174.

**Информация об авторах:**

Казанцев Антон Николаевич, сердечно-сосудистый хирург, отделение хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Александровская больница»;

Черных Константин Петрович, сердечно-сосудистый хирург, отделение хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Александровская больница»;

Заркуа Нонна Энриковна, к.м.н., общий хирург, отделение хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Александровская больница», доцент кафедры хирургии им. Н. Д. Монастырского, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России;

Лидер Роман Юрьевич, студент, кафедра общей хирургии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России;

Кубачев Кубач Гаджиевич, д.м.н., профессор, общий хирург, кафедра хирургии им. Н. Д. Монастырского, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России;

Багдавадзе Годерзи Шотаевич, ординатор, кафедра хирургии им. Н. Д. Монастырского, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России;

Калинин Евгений Юрьевич, к.м.н., заведующий отделением хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Александровская больница», ассистент кафедры хирургии им. Н. Д. Монастырского, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России;

Зайцева Татьяна Евгеньевна, к.м.н., заместитель главного врача по лечебной работе, СПб ГБУЗ «Александровская больница»;

Чикин Александр Евгеньевич, к.м.н., заместитель главного врача по хирургической помощи, СПб ГБУЗ «Александровская больница»;

Линец Юрий Павлович, д.м.н., профессор, главный врач, СПб ГБУЗ «Александровская больница».

**Author information:**

Kazantsev Anton N., Cardiovascular Surgeon, Alexandrovskaya hospital;

Chernykh Konstantin P., Cardiovascular Surgeon, Alexandrovskaya hospital;

Zarkua Nonna E., PhD, Surgeon, Alexandrovskaya hospital; Associate Professor of the Department of Surgery named after N. D. Monastyrsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Leader Roman Ju., Student, Kemerovo State Medical University;

Kubachev Kubach G., Dr. Sci., Professor, Surgeon, the Department of Surgery named after N. D. Monastyrsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Bagdavadze Goderzi Sh., Resident, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Kalinin Evgenii Ju., PhD, Head of Department of Surgery № 3, Alexandrovskaya hospital; Assistant of the Department of Surgery named after N. D. Monastyrsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Zaitseva Tatiana E., PhD, Deputy of Chief of Medicine, Alexandrovskaya hospital;

Chikin Aleksander E., PhD, Deputy of Chief of Medicine, Alexandrovskaya hospital;

Linets Jurii P., Dr. Sci., Professor, Chief of Medicine, Alexandrovskaya hospital.