

# РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ КАРОТИДНОГО БАССЕЙНА ПРИ ПОМОЩИ СТЕНТИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ И КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ

\*Д.П. Столяров – к.м.н., зав.отд. РХМДиЛ  
 Е.В. Сахнов – врач отд. РХМДиЛ  
 А.В. Мельников – врач отд. РХМДиЛ  
 А.В. Андин – к.м.н., зав.отделением первой хирургии  
 С.А. Колосова – врач-невролог  
 Е.С. Товбис – программист  
 О.В. Валик – зам. главного врача  
 В.А. Сакович – д.м.н., профессор, главный врач

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России,  
 660020 Российская Федерация, г. Красноярск, ул. Карaulьная, 45

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- каротидное стентирование
- каротидная эндартерэктомия
- внутренняя сонная артерия
- ишемический инсульт

## РЕЗЮМЕ:

**Цель:** оценить эффективность и безопасность каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования у больных, обратившихся в специализированный центр сердечно-сосудистой хирургии.

**Материал и методы:** была изучена возможность равнозначного применения обеих методик за счет выполнения реваскуляризации пациентам с разделением 1:1 по принципу простой очередности обращения больных и чередования методик эндартерэктомии и стентирования сонных артерий. Окончательный метод реваскуляризации каждого больного определялся консилиумом. За 2011-2013 гг. было пролечено 269 пациентов, в том числе 132 пациентам была выполнена каротидная эндартерэктомия и 137 каротидное стентирование. Большинство пациентов имели коронарный анамнез, либо нуждались в коронарной реваскуляризации. Симптомный стеноз внутренней сонной артерии был показанием к реваскуляризации у 18,9% и 19,0% в 1 и 2 группах соответственно ( $p=0,994$ ).

**Результаты:** при оценке госпитальных результатов не было зафиксировано ни одного летального исхода. Частота инсульта составила 6(4,5%) после эндартерэктомии и 2(1,5%) после стентирования без различия между группами ( $p=0,136$ ). Транзиторные ишемические атаки развились у 3(2,2%) больных при стентировании и у 1 пациента (0,76 %) при эндартерэктомии. Кровотечения наблюдались в обеих группах с одинаковой частотой ( $p=0,584$ ). Повреждение черепных нервов (7,6%;  $p=0,001$ ) наблюдалось только в группе эндартерэктомии. Суммируя все виды осложнений, оба типа вмешательств показали одинаковый уровень безопасности ( $p=0,569$ ) за исключением повреждения черепно-мозговых нервов.

**Заключение:** каротидное стентирование и эндартерэктомия показывают схожие результаты в лечении больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий. Обе методики могут в равной степени применяться в клиниках с достаточным опытом хирургических вмешательств на сердце и периферических сосудах. Необходима комплексная оценка состояния пациента и характера поражения сонных артерий сосудистой бригадой.

*Для цитирования:* Д.П. Столяров, Е.В. Сахнов, А.В. Мельников, А.В. Андин, С.А. Колосова, Е.С. Товбис, О.В. Валик, В.А. Сакович «Реваскуляризация каротидного бассейна при помощи стентирования внутренней сонной артерии и каротидной эндартерэктомии». Журнал Диагностическая и интервенционная радиология. 2017, 11(2): 53-60

## REVASCULARIZATION OF CAROTID CIRCULATION WITH CAROTID STENTING AND ENDARTERECTOMY

\*Stolyarov D.P. – MD, PhD  
 Sakhnov E.V. – MD  
 Melnikov A.V. – MD  
 Andin A.V. – MD, PhD  
 Kolosova S.A. – MD  
 Tovbis E.S. – IT specialist  
 Valik O.V. – MD  
 Sakovich V.A. – MD, PhD, professor

Federal Cardiovascular Surgery Center, Ministry of Healthcare of Russian Federation,  
 45, Karaulnaya str., Krasnoyarsk, Russian Federation, 660020

## ABSTRACT:

**Aim:** was to estimate efficacy and safety of carotid stenting and carotid endarterectomy in patients, admitted to center of cardiovascular surgery.

## KEY-WORDS:

- carotid stenting
- carotid endarterectomy
- carotid artery stenosis
- ischemic stroke

**Material and methods:** we investigated possibilities of treatment with randomization one-by-one, according to admittance to hospital and use of carotid endarterectomy or stenting. Final decision in each case was made by consilium. For the period 2011-2013, 269 patients were treated including 132 patients who underwent carotid endarterectomy and 137 patients who underwent carotid stenting. The majority of patients had an anamnesis of coronary heart disease or needed coronary revascularization. Symptomatic stenosis was an indication for 19,0 % revascularization in both groups ( $p = 0.994$ ).

**Results:** there were no in-hospital deaths registered. Incidence of stroke after carotid endarterectomy was 6(4,5%) and 2(1,5%) after stenting. Transient ischemic attack occurred in 3(2,2 %) patients in the stenting and 1 patient (0,76 %) in endarterectomy groups. Major bleeding was observed in both groups with equal frequency ( $p = 0,584$ ). Defeat of cranial nerves (7,6 %;  $p = 0,001$ ) was only observed in the endarterectomy group. Finally both methods of carotid revascularization showed the same level of complications ( $p = 0,569$ ) besides cranial nerve defeat.

**Conclusion:** carotid stenting and endarterectomy show similar results in the treatment of patients with atherosclerotic lesions of carotid arteries. Both methods can equally be used in clinics with adequate experience in surgical interventions on the heart and peripheral vessels. The complex assessment of the patient and the lesion by the vascular team is necessary.

## Введение

С началом применения методики каротидного стентирования (КС) открылись новые возможности в лечении каротидной патологии. Эндоваскулярное лечение стенозов сонных артерий обещало много перспектив: сопоставимый уровень безопасности с хирургией, особенно у больных высокого риска, отсутствие больших операционных разрезов, снижение риска операционных осложнений, уменьшение пребывания пациентов в стационаре, ранняя активизация больных. Однако различные исследования на эту тему показали неоднозначные результаты. Появились работы, в которых КС оказалось не лучше, а, по некоторым данным, даже хуже каротидной эндартерэктомии (КЭЭ). Первые поколения стентов, отсутствие устройств для защиты головного мозга, малый опыт хирургов вкуче показали методику не с лучшей стороны. Однако с развитием технологий, усовершенствованием инструмента, и, самое главное, с увеличением опыта хирургов КС стало демонстрировать как минимум сравнимые результаты с классическим «золотым стандартом» – КЭЭ [1-3]. Накопление практического опыта специалистов оказалось одним из главных факторов в снижении риска таких грозных осложнений, как инсульт и смерть. Данные различных сравнительных анализов показали, что именно личный опыт является ключевым фактором успеха стентирования, причем врач должен выполнять ежегодно не менее 50, а лучше – более 70 подобных вмешательств в год [4-6]. Несмотря на большое количество исследований, посвященных КЭЭ и КС, вопрос оптимального места каждого метода в лечении стенозов внутренней сонной артерии (ВСА), в том числе у различных категорий пациентов, остается открытым по сей день [7].

**Цель работы:** оценить эффективность и безопасность

равнозначного применения каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования в специализированном центре сердечно-сосудистой хирургии.

## Материалы и методы

Данное одноцентровое исследование было инициировано в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии г. Красноярск в 2011 году. К этому моменту в клинике и сердечно-сосудистая и эндоваскулярная службы уже имели значительный опыт в лечении различной сложнейшей патологии сердца и магистральных артерий, что и побудило сравнить эти методы лечения у больных с экстракраниальными стенозами ВСА. В хирургии выполнялись более 1000 операций в год: аорто-коронарное шунтирование (АКШ), операции при структурных заболеваниях сердца, операции на грудной и брюшной аорте, хирургия атеросклеротических поражений сосудов различной сложности. В отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения (РХМДЛ) выполнялось более 2000 вмешательств в год при патологии коронарных и периферических артерий. Были внедрены чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), эндопротезирование аневризм аорты, транскатетерная имплантация аортального клапана, диагностика и лечение врожденных заболеваний сердца.

Всем взрослым больным, обращающимся в центр по поводу заболеваний сердечно-сосудистой системы, таких как ишемическая болезнь сердца (ИБС), в том числе – перенесенный ранее острый инфаркт миокарда (ОИМ), периферический атеросклероз, приобретенные пороки сердца, нарушения со стороны головного мозга, в том числе перенесенные острые

Таблица 1.

## Клиническая характеристика пациентов

| Признак           | КЭЭ (n = 132) | %         | КС (n = 137) | %         | p      |
|-------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|--------|
| Мужской пол       | 109           | 82,6      | 109          | 79,6      | 0,528  |
| Возраст           | 66,4±7,1      |           | 65,4±7,6     |           | 0,262  |
| Сахарный диабет   | 35            | 26,5      | 35           | 25,5      | 0,857  |
| Постинфарктный    | 87            | 65,9      | 74           | 54        | 0,047  |
| Перенесенное      | 33            | 25        | 41           | 29,9      | 0,366  |
| Гипертоническая   | 125           | 94,7      | 127          | 92,7      | 0,501  |
| Коронарная        | 97            | 73,5      | 91           | 66,4      | 0,207  |
| Коронарная        | 110           | 83,3      | 111          | 81        | 0,621  |
| ЧКВ до            | 37            | 28        | 58           | 42,3      | 0,014  |
| ЧКВ более 6 мес   | 20            | 15,15     | 23           | 16,8      | 0,714  |
| Хирургия сердца   | 46            | 34,85     | 16           | 11,7      | 0,0001 |
| АКШ более 6 мес   | 21            | 15,9      | 5            | 3,6       | 0,0007 |
| Симптомный        | 25            | 18,9      | 26           | 19,0      | 0,994  |
| Стеноз по УЗИ     |               | 77,8±12,8 |              | 73,5±11,4 | 0,005  |
| Стеноз МСКТ,      | 69,8±16,9     |           | 69,4±12,5    |           | 0,868  |
| Стеноз МСКТ, ECST | 80,8±10,8     |           | 77,9±8,7     |           | 0,041  |
| МРТ изменения     | 73            | 55,3      | 57           | 41,6      | 0,025  |
| Замкнутый         | 39            | 29,5      | 65           | 47,4      | 0,003  |

нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), было организовано скрининговое ультразвуковое исследование с цветным дуплексным сканированием брахиоцефальных артерий, ЭКГ, эхокардиография (ЭХО-КГ). При выявлении значимых стенозирующих поражений сонных артерий и предварительных показаний к реваскуляризации, выполнялась рандомизация в соотношении 1:1 по принципу простой очередности обращения больных и чередования методик эндартерэктомии и стентирования сонных артерий. Дополнительно проводилась мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) с контрастированием брахиоцефальных артерий, консультация врача невролога и кардиолога с выполнением всего необходимого перечня обследований, включающих, при необходимости, магнитно-резонансную томографию (МРТ) головного мозга, интракраниальную доплерографию, консультации специалистов смежных специальностей. Окончательный выбор метода лечения конкретного больного осуществлялся после всестороннего обследования и обсуждения сердечно-сосудистой бригадой в составе кардиолога, невролога, сердечно-сосудистого хирурга, врача рентгеноэндоваскулярной диагностики и лечения. Выявление факторов, обуславливающих дополнительные риски того или иного метода, всесторонне обсуждалось с принятием решения о методе реваскуляризации. Основанием для перемещения пациентов из группы КЭЭ в группу КС было наличие сопутствующей патологии, являющейся противопоказанием к открытой операции. При наличии выраженного кальциноза по типу «муфты» по всему периметру

сонной артерии, или выраженного кинкинга сонных артерий, а также массивного атероматоза дуги аорты в зоне устьев брахиоцефальных артерий пациент направлялся на хирургическое лечение. Такие факторы, как протяженность поражения, нестабильность атеросклеротической бляшки, контралатеральная окклюзия или субтотальный стеноз ВСА обсуждались бригадой индивидуально для каждого пациента и не являлись жестким критерием для перевода на тот или иной метод лечения. В некоторых случаях, когда четких противопоказаний к какому-либо из методов не определялось, а больной категорически был настроен на определенный вариант помощи – это мнение учитывалось при определении пациента в одну из групп. Было сформировано 2 группы: первая – КС; вторая – КЭЭ. Для общей характеристики в группах оценивались следующие критерии: возраст, пол, наличие сахарного диабета, артериальной гипертонии, коронарного атеросклероза, инсульт или инфаркт в анамнезе, предшествующие операции на сердце, симптомность поражения каротидных артерий и тяжесть поражения по NASCET и ECST.

За 2011–2013 гг. было пролечено 269 пациентов со значимыми стенозами ВСА, в том числе 132 была выполнена КЭЭ и 137 КС. Клиническая характеристика групп представлена в **таблице 1**.

По общей характеристике группы были относительно схожи, при этом большее количество значимых поражений сонных артерий отмечено у мужчин, с одинаковым их количеством в обеих группах 82,6 и 79,6% для КЭЭ и КС соответственно ( $p=0,528$ ). Диапазон возрас-

тов был довольно широк и составлял от 42 до 86 лет включительно. Средний возраст пациентов составил  $66,4 \pm 7,1$  года в группе КЭЭ и  $65,4 \pm 7,6$  года в группе КС ( $p=0,262$ ). Сахарный диабет наблюдали у каждого четвертого пациента, нуждающегося в реваскуляризации сонных артерий. Частота встречаемости сахарного диабета составляла 26,5% (КЭЭ) и 25,5% (КС), была одинакова в обеих группах ( $p = 0,857$ ), что выше, чем у пациентов с коронарным атеросклерозом, находящихся на лечении в нашем центре. Большинство пациентов имели коронарный анамнез, 65,9% больных, которым выполняли эндартерэктомию и 54,0% в группе КС перенесли ранее острый инфаркт миокарда (ОИМ). В группе КЭЭ отмечено большее число пациентов с ОИМ, чем в группе КС ( $p=0,047$ ). Наиболее частой и одинаково встречающейся сопутствующей патологией была гипертоническая болезнь (94,7% КЭЭ и 92,7% КС;  $p= 0,501$ ). С точки зрения длительного коронарного анамнеза и реваскуляризации до выявления значимого стеноза ВСА, 72 пациента в обеих группах в сроки более 6 мес. до вмешательства на каротидном бассейне перенесли различную коронарную реваскуляризацию, что составило 26,8% от всех больных. При этом больным со стентированием коронарных артерий в анамнезе методики КЭЭ и КС применялись с одинаковой частотой (15,15% и 16,8% соответственно,  $p = 0,714$ ), в то время как ранее перенесенная хирургическая реваскуляризация миокарда чаще сопровождалась КЭЭ (15,9% и 3,6% КЭЭ и КС, соответственно;  $p=0,0007$ ). При этом пациенты, которым в результате дообследования в центре выполнялась коронарная реваскуляризация, в различные сроки и в различном сочетании с реваскуляризацией сонных артерий, составили большинство в обеих группах без достоверной разницы между группами (73,5% КЭЭ и 66,4% КС;  $p=0,207$ ). Более четверти пациентов ранее перенесли ОНМК без отличия между группами (25 % КЭЭ и 29,9% КАС;  $p= 0,366$ ). Симптомный стеноз ВСА послужил показанием к реваскуляризации у 18,9 % и 19 % в группах КЭЭ и КС соответственно ( $p= 0,994$ ), остальные больные были асимптомны.

## Результаты и их обсуждение

Нами получено расхождение данных при оценке степени стеноза различными методами. Так, оценка степени стеноза при помощи ультразвука ( $77,8 \pm 12,8$  КЭЭ и  $73,5 \pm 11,4\%$  КС;  $p=0,005$ ) находится в промежуточном положении между двумя методиками расчета по МСКТ с контрастным усилением с использованием шкал NASCET ( $69,8 \pm 16,9\%$  КЭЭ и  $69,4 \pm 12,5\%$  КС;  $p=0,868$ ) и ECST ( $80,8 \pm 10,8\%$  КЭЭ и  $77,9 \pm 8,7\%$  КС;  $p=0,041$ ). Интересен тот факт, что измерения по NASCET, принятые сегодня в мире в качестве основного метода оценки стеноза, демонстрируют не только наименьшие цифры степени стеноза, но и отсутствие статистического раз-

личия между группами, в то время как ультразвуковое исследование, показывая промежуточные фактические величины стеноза, демонстрирует наибольшую разницу между двумя методиками реваскуляризации. Характеристики методик лечения в обеих группах представлены в **таблицах 2-3**.

Всем пациентам КЭЭ выполнялась под общим интубационным наркозом в условиях управляемой гипертензии. Основной хирургической методикой была классическая КЭЭ, использованная у 79 больных (59,8%), в то время как комбинированная КЭЭ применялась только у 3 пациентов (2,3%). Остальным больным выполнялась эверсионная КЭЭ. Общее время окклюзии ВСА за весь период наблюдения составило  $27,7 \pm 11,7$  минут, при этом анализ динамики по годам показал тенденцию к снижению времени окклюзии. Время окклюзии за период 2011–2012 годы составило  $32,8 \pm 9,1$  минут (49 пациентов), в 2013 году  $24,7 \pm 12,0$  минут (83 пациента) с достоверной разницей между данными периодами ( $p < 0,001$ ).

В группе КС все вмешательства выполняли под местной анестезией и медикаментозной седацией. Обязательным было применение устройств защиты головного мозга. Применение дистальной защиты головного мозга являлось стандартом. FilterWire (Boston Scientific) и Spider FX (EV3) стали основными устройствами, и до сих пор таковыми являются, так как опыт показывает простоту их использования, высокую надежность и взаимодополняемость при различной анатомии сонных артерий, как в зоне поражения, так и в зоне раскрытия фильтра в ВСА. На основании литературных данных о высокой эффективности проксимальной защиты головного мозга, мы начали ее применять, однако в описываемый период времени наш опыт составлял 2 пациента. Касательно самой методики имплантации стента, старались выполнить прямое стентирование без преддилатации пораженного сегмента артерии во всех случаях, если диаметр суженного участка артерии позволял провести доставочную систему. Прямое стентирование удалось выполнить у 124 (90,5%) пациентов. Постдилатация выполнялась всем пациентам. Применяли баллоны длиной 20-30 мм и диаметрами от 4 до 7 мм. Средний диаметр баллона составил  $5,4 \pm 0,6$  мм. При стентировании ВСА чаще использовались гибридные стенты (60,6%). Минусом таких стентов явилась возможность перегиба в месте соединения закрытой и открытой частей стента в дистальном сегменте, что затрудняет их применение у больных с выраженной извитостью ВСА. В таких случаях применяли стенты с открытой ячейкой Acculink (Abbot laboratories). Наличие протяженной атеросклеротической бляшки с признаками нестабильности являлись показанием для применения стентов с закрытой ячейкой, особенно у больных с относительно прямым ходом ВСА. В динамике отмечено увеличение частоты применения стентов с закрытой ячейкой. Дан-

Таблица 2.

**Характеристика КЭЭ у больных хирургической группы**

| Параметр                   | Данные КЭЭ (n = 132) | %    |
|----------------------------|----------------------|------|
| Интубационный наркоз       | 132                  | 100  |
| Классическая КЭЭ           | 79                   | 59,8 |
| Эверсионная КЭЭ            | 50                   | 37,9 |
| Комбинированная КЭЭ        | 3                    | 2,3  |
| Время окклюзии ВСА 2011–12 | 27,7±11,7 мин        |      |
| Время окклюзии ВСА 2013    | 24,7±12,0 мин        |      |

Таблица 3.

**Характеристика КС у больных эндоваскулярной группы**

| Параметр                                         | Данные КС (n=137) | %    |
|--------------------------------------------------|-------------------|------|
| Защита головного мозга                           | 137               | 100  |
| Дистальная FilterWire (Boston scientific)        | 39                | 28,5 |
| Дистальная Spider FX (EV3)                       | 88                | 64,2 |
| Дистальная Emboshield NAV6 (Abbott laboratories) | 8                 | 5,8  |
| Проксимальная MoMa (Invatec)                     | 2                 | 1,5  |
| Прямое стентирование                             | 124               | 90,5 |
| Стент CRISTALLO Ideale (Invatec)                 | 83                | 60,6 |
| Стент Acculink RX (Abbott laboratories)          | 27                | 19,7 |
| Стент ХАСТ(Abbott laboratories)                  | 21                | 15,3 |
| Стент Carotid Wallstent (Boston scientific)      | 6                 | 4,4  |
| Постдилатация                                    | 137               | 100  |
| Постдилатация - диаметр баллона, мм              | 5,4±0,6           |      |

Таблица 4.

**Результаты реваскуляризации сонных артерий. Осложнения**

| Характер осложнения        | КЭЭ = 132 | %    | КС = 137 | %    | p     |
|----------------------------|-----------|------|----------|------|-------|
| Осложнения любые           | 21        | 15,9 | 8        | 5,84 | 0,01  |
| ОНМК                       | 6         | 4,55 | 2        | 1,46 | 0,136 |
| ТИА                        | 1         | 0,76 | 3        | 2,19 | 0,332 |
| ОНМК+ТИА                   | 7         | 5,3  | 5        | 3,65 | 0,511 |
| Кровотечения               | 1         | 0,76 | 2        | 1,46 | 0,584 |
| ОНМК+ТИА+кровотечения      | 8         | 6,06 | 7        | 5,11 | 0,734 |
| Тромбоз плечевой артерии   | 0         | 0    | 1        | 0,75 | 0,325 |
| Отслойка интимы ОСА        | 1         | 0,76 | 0        | 0    | 0,307 |
| Повреждение ЧМН            | 10        | 7,6  | 0        | 0    | 0,001 |
| Инфекционные осложнения    | 1         | 0,76 | 0        | 0    | 0,307 |
| Все, кроме повреждения ЧМН | 10        | 7,58 | 8        | 5,84 | 0,569 |

ные о применении тех или иных технических аспектов стентирования приведены в **таблице 3**.

Результаты вмешательств в течение госпитального периода прослежены в обеих группах. В послеоперационном периоде выполнялась оценка неврологического статуса врачом-неврологом. Пациент переводился в отделение анестезиологии и реанимации для динамического наблюдения, коррекции показателей гемодинамики, своевременного выявления осложнений. Основная конечная точка оценки результатов производилась по следующим событиям: острое нарушение

мозгового кровообращения (ОНМК), транзиторная ишемическая атака (ТИА), смерть и кровотечения, потребовавшие дополнительных манипуляций. В качестве дополнительной конечной точки принимали во внимание повреждение стволов черепно-мозговых нервов (ЧМН), сосудистые, инфекционные осложнения со сравнением между собой общего количества осложнений в обеих группах. Характеристика осложнений представлена в **таблице 4**.

Не было зафиксировано ни одного летального исхода в период пребывания в стационаре. У 6(4,5%) пациентов

после ЭАЭ и у 2(1,5%) после КС в раннем послеоперационном периоде было диагностировано ОНМК. Фактическая частота ОНМК при КЭЭ в три раза превосходила таковую при КС, однако отсутствие достоверного различия между группами по данному показателю ( $p=,136$ ) позволяет говорить о тенденции к более частому развитию ОНМК при КЭЭ. В то же время выявлено 3(2,2%) ТИА сразу после стентирования ВСА. При КЭЭ периоперационная ТИА наблюдалась у 1 пациента (0,76%). По этому показателю группы также не различались ( $p=0,332$ ). В послеоперационном периоде эпизодов ТИА не было зафиксировано. Кровотечения наблюдались в обеих группах с одинаковой частотой ( $p=0,584$ ). При этом в группе КС произошло 2(1,5%) перфорации правого желудочка электродом временной ЭКС с развитием гемоперикарда, которые были успешно купированы наложением перикардиоцентеза. В группе КЭЭ в раннем послеоперационном периоде у 1(0,76%) больного развилось кровотечение из операционной раны, потребовавшее хирургической ревизии. При оценке комплексного показателя ОНМК + ТИА, а также ОНМК + ТИА + кровотечения не отмечено различий между методами лечения ( $p = 0,511$  для ОНМК + ТИА и  $p = 0,734$  для ОНМК + ТИА + кровотечения). При анализе дополнительной конечной точки сосудистые осложнения наблюдались в обеих группах по одному пациенту (0,76 и 0,75% для КЭЭ и КС соответственно;  $p=0,979$ ). Инфекционные осложнения (0,76 %) и повреждение черепных нервов (7,6%) наблюдались только в группе КЭЭ. Таким образом, суммируя все виды осложнений, оба типа вмешательств демонстрируют одинаковый уровень безопасности ( $p=0,569$ ), если не учитывать специфическое осложнение КЭЭ в виде повреждения черепно-мозговых нервов, связанное с хирургическим доступом и самой методикой операции, встречавшееся достоверно ( $p= 0,001$ ) чаще при КЭЭ.

## Заключение

Исследование Asymptomatic Carotid Surgery Trial (ACST) при анализе 3120 пациентов показало преимущество каротидной эндартерэктомии над активной медикаментозной терапией с достоверным ( $p < 0,0001$ ) снижением частоты инсультов с 11,8% до 6,4% в течение 5 лет у больных с асимптомными 60-99% стенозами сонных артерий, выявленными по УЗИ. При этом половину из 6,4% инсультов составлял периоперационный риск [2-8]. Авторы указывали на то, что данное преимущество может быть сведено на нет при снижении качества оперативного вмешательства и плохом отборе пациентов. В исследовании NAS-CET при двухлетнем наблюдении риск инсульта или смерти снизился с 32,3% до 15,8%. При риске периоперационных осложнений менее 6%, абсолютное снижение риска инсульта составило 17% [2,8,9]. Такие результаты

получаются при КЭЭ у пациентов низкого риска хирургического вмешательства. Задача нашего исследования состояла в сравнении обоих методов лечения в условиях реальной жизни с возможным выявлением сильных сторон и слабых мест каждой из методик, а не в демонстрации преимуществ того или иного метода лечения атеросклеротического поражения сонных артерий в целом. Именно поэтому мы на начальном этапе решили сравнить две группы пациентов, не применяя особых критериев исключения. Известно, что сопутствующий коронарный атеросклероз является фактором, способствующим увеличению частоты инсультов у пациентов со стенозами сонных артерий [5,10]. Влияние атеросклероза на исходы вмешательств остается неясным. С одной стороны, в исследовании ACST сопутствующий коронарный атеросклероз не увеличивал частоту неблагоприятных исходов при КЭЭ [3], с другой стороны, в 2013 году опубликован анализ, включивший обзор КЭЭ и КС у более, чем 10000 пациентов. Авторы отмечают симптомный стеноз и недавно перенесенный ИМ в качестве независимого фактора риска комбинированной конечной точки осложнений, а также комбинированного показателя инсульта и смерти при КС. Стенокардия, предшествующий ИМ и контралатеральная окклюзия были предикторами летального исхода. Симптомный стеноз и возраст более 80 лет чаще приводили к инульту. Возраст был независимым фактором риска возникновения ИМ. Для КЭЭ контралатеральная окклюзия являлась независимым фактором риска комбинированной конечной точки (16,1% у симптомных 8,8% у асимптомных больных), инсульта/смерти (16,1% / 7,2%), смерти (2,2%), инсульта (15,1/ 5,0) относительно пациентов без окклюзии. Многофакторный анализ показал, что симптомный стеноз, возраст старше 80 лет, сердечная недостаточность (СН) 3-4 ф.кл., фракция выброса левого желудочка менее 30%, стенокардия, контралатеральная окклюзия и высокое анатомически поражение были независимыми предикторами MACE. Эти же факторы, за исключением возраста, были предикторами смерти/инсульта. СН, стенокардия, рестеноз, контралатеральная окклюзия были факторами риска смерти. Симптомный стеноз, контралатеральная окклюзия и высокое поражение были предикторами инсульта. Стенокардия связывалась с повышенным риском ИМ [11]. В нашем исследовании 221(82,2%) пациент от всех пролеченных больных имел верифицированную ИБС, без достоверного различия между групп. Полученные данные свидетельствуют о сопоставимых результатах КЭЭ и КС в этой группе больных, что предварительно говорит о возможности равнозначного применения обеих методик при сопутствующей ИБС. Методика КС дала возможность отказаться от использования интубационного наркоза, и позволила быстро реагировать на такие осложнения, как ТИА и инсульт, минимизировать хирургическую агрессию. В

то же время эндартерэктомия является незаменимой при сложной анатомии ВСА. Возвращаясь к вопросу безопасности вмешательств, результаты КС находятся в зависимости от опыта врачей. При этом, лучшие результаты могут быть связаны, как с оптимальной тактикой самого вмешательства, так и с адекватным отбором пациентов [6, 12, 13]. В регистре PRO-CAS, объединившем 5341 пациента в центрах, выполнявших 50 вмешательств, отмечалось 4,6 % осложнений, а в центрах, выполнявших более 50 вмешательств в год частота осложнений снижалась до 2,9 %. Многофакторный анализ выявил четкое увеличение частоты смерти или инсульта при снижении общего числа вмешательств на ВСА менее 150 с относительным риском 1,48 для опыта 51-150 и 1,77 для опыта 50 больных и менее [3,5]. Что касается наиболее грозных осложнений, то в нашей клинике не было зафиксировано ни одного летального исхода. Частота неврологических осложнений статистически сопоставима при обеих методиках. Анализ данных по остальным осложнениям показал высокую частоту повреждения черепно-мозговых нервов в группе КЭЭ. Хотя этот показатель не рассматривается в качестве конечной точки при сравнительной оценке методов реваскуляризации, повреждение ЧМН может быть инвалидизирующим и встречается, по данным литературы, от 3 до 27% всех КЭЭ. В метаанализе, включающем результаты 31 исследования, приводится средняя частота повреждения ЧМН 10,6% до 1995 года и 8,3% в более поздний период. При субанализе результатов исследования ECST частота поражения ЧМН составила 5,1%. При этом у 0,5 % пациентов обратного развития симптомов в отдаленные сроки не

произошло. В исследовании, опубликованном в 2014 году на большой выборке из 6878 пациентов из 23 центров частота повреждения черепных нервов при выписке составила 5,6%. Авторы показали частоту перманентного сохранения симптомов у 0,7% больных [14,15]. В качестве фактора риска стойкого поражения черепных нервов авторы приводят большую продолжительность операции. Различные работы указывают на большую частоту повреждения черепных нервов, массивных гематом, наряду с большей продолжительностью госпитализации при КЭЭ относительно КС [1,13,14]. Ввиду этого в случаях неосложненной анатомии брахиоцефальных артерий методика КС может применяться более широко, как менее травматичная.

## Выводы

КС и КЭЭ показывают схожую частоту неврологических осложнений 3,65% и 5,3% соответственно ( $p=0,511$ ) при лечении больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий.

Обе методики могут в равной степени применяться в клиниках с достаточным опытом хирургических вмешательств на сердце и периферических сосудах, несмотря на относительно небольшой объем реваскуляризации сонных артерий.

Необходима комплексная оценка состояния пациента и характера поражения сонных артерий сосудистой бригадой, с вовлечением в ее состав специалиста по эндоваскулярной диагностике и лечению, сердечно-сосудистого хирурга, кардиолога и невролога. ■

## Список литературы/References

1. Casserly I.P., Sachar R., Yadav J.S. Practical peripheral vascular interventions. Second edition. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2011; 466 p.
2. Cutlip D. E., Pinto D. S. Extracranial carotid disease revascularization. *Circulation*. 2012; 126(22): 2636-2644.
3. Eller J. L., Dumont T. M., Sorkin G. C., Mokin M., Levy E. I., Kenneth V., L. Hopkins N., Siddiqui A. H. Endovascular advances for extracranial carotid stenosis. *Neurosurgery*. 2014; 74: 92-101.
4. Al - Damluji M. S., Nagpal S., Stilp E., Remetz M., Mena C. Carotid revascularization: A systematic review of the evidence. *J. Interv. Card*. 2013; 26 (4): 399- 410.
5. Tendera M., Aboyans V., Bartelink M-L., Baumgartner I., Clerment D., Collet J-P, Cremonesi A., De Carlo M., Erbel R., Gerry F., Fowkes R., Heras M., Kownator S., Minar E., Ostergren J., Poldermans D., Riambau D., Roffi M., Rother J., Sievert H., van Sambeek M., Zeller T. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. *European Heart Journal*. 2011; 32: 2851 - 2906.
6. White C. J., Ramee S. R., Collins T. J., Jenkins J. S., Reilly J. P., Patel R. A. G. Carotid artery stenting: patient, lesion, and procedural characteristics that increase procedural complications. *Catheterization and Cardiovasc. Interv*. 2013; 82: 715-726.
7. Tas M. H., Simsek Z., Colak A., Koza Y., Demir P., Demir R., Kaya U., Tanboga I. H., Gundogdu F., Sevimli S. Comparison of carotid artery stenting and carotid endarterectomy in patients with symptomatic carotid artery stenosis: A single center study. *Adv. Ther*. 2013; 30: 845-853.
8. Doig D., Brown M. M. Carotid stenting versus endarterectomy. *Annu. Rev. Med*. 2012; 63: 259-276.
9. Ballotta E., Angelini A., Mazzalai F., Piatto G., Toniato A., Baracchini C. Carotid endarterectomy for symptomatic

low-grade carotid stenosis. *J. Vasc. Surg.* 2014; 59(1): 25-31.

10. Jashari F., Ibrahimi P., Nicoll R., Bajractari G., West-er P., Henein M. I. Coronary and carotid atherosclerosis: similarities and differences. *Atherosclerosis.* 2013; 227: 193-200.

11. Schermerhorn M.L., Fokkema, M., Goodney P., Dillavou, E. D., Jim J., Kenwood C. T., Siami F. S., White R. A. The impact of Centers for Medicare and Medicaid Serv-ices high-risk criteria on outcome after carotid endarterec-otomy and carotid artery stenting in the SVS Vascular Reg-istry. *J. Vasc. Surg.* 2013; 57: 1318 - 1324.

12. Roffi M., Sievert H., Gray W. A., White C. J., Torsello G., Cao P., Reimers B., Mathias K., Setacci C., Schonholz C., Clair D. G., Schillinger M., Grunwald I., Bosiers M., Abou-Chebl A., Moussa I. D., Mudra H., Iyer S. S., Schein-ert D., Yadav J. S., van Sambeek M. R., Holmes D. R., Cre-

monesi A. Carotid artery stenting versus surgery: adequate comparisons? *Lancet. Neurol.* 2010; 9: 339 - 341.

13. Timaran C.H., Mantese V. A., Malas M., Brown O. W., Lal B. K., Moore W. S., Vocks J. H., Brott T. G. Differen-tial outcomes of carotid stenting and endarterectomy per-formed exclusively by vascular surgeons in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST). *J. Vasc. Surg.* 2013; 57: 303-308.

14. Fokkema M., de Borst G. J., Nolan B. W., Indes J., Buck D. B., Lo R. C., Moll F. L., Schermerhorn M. L. Clinical relevance of cranial nerve injury following carotid endarterectomy. *Eur. J. Vasc. and Endovasc. Surg.* 2014; 47(1): 2-7.

15. Thirumala P., Kumar H., Bertolet M., Habeych M., Crammond D., Balzer J. Risk factors for cranial nerve deficits during carotid endarterectomy: A retrospective study. *Clinical Neurol. and Neurosurg.* 2015; 130:150-154.