

© Коллектив авторов
УДК 616.133.33-004.6
DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-46-54

Методы хирургической профилактики ишемического инсульта

С.С. Кучеренко¹, Д.Н. Елисеев², Р.В. Сидоров²

¹Клиническая больница №122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства,
Санкт-Петербург, Россия

²Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Цель: оценить клиническую безопасность открытых и эндоваскулярных вмешательств на сонных артериях в лечении и профилактике ишемического инсульта. **Материал и методы:** обследованы 317 пациентов (61 женщина и 256 мужчин) в возрасте от 41 до 82 лет. Каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) (I группа) выполнена 246 пациентам. Транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием (ТБАС) (II группа) выполнена 71 пациенту. Симптомный стеноз ВСА выявлен у 85 больных (в группе КЭЭ — у 53 пациентов, в группе ТБАС — у 32), асимптомный стеноз — у 232 пациентов (в группе КЭЭ — у 193 больных, в группе ТБАС — у 39). **Результаты:** в ближайшем послеоперационном периоде в первой группе больных развились 15 осложнений (6,1%). В 8 наблюдениях (3,3%) развился ишемический инсульт, 3 из которых оказались летальными (1,2%). У 2 пациентов наблюдалась транзиторная ишемическая атака (0,8%). В 5 наблюдениях развился инфаркт миокарда (2,0%). В ближайшем послеоперационном периоде во второй группе больных развились 4 осложнения (5,6%). Осложнения были представлены в 2 случаях (2,8%) ишемическим инсультом, в 1 наблюдении (1,4%) — инфарктом миокарда, в 1 (1,4%) — транзиторной ишемической атакой. В 1 наблюдении (1,4%) наступил летальный исход вследствие инфаркта миокарда на фоне геморрагического шока по причине кровотечения из не выявленного источника. В отдаленном послеоперационном периоде в I группе больных развились 12 осложнений (6,0%). В 8 наблюдениях (4,0%) развился рестеноз оперированной ВСА. В 2 случаях развился ипсилатеральный ишемический инсульт (1%). В 2 наблюдениях развился инфаркт миокарда (1%). В 3 случаях (1,5%) наступил летальный исход. В отдаленном послеоперационном периоде во второй группе больных развилось 4 послеоперационных осложнения (6,8%). В 1 наблюдении (1,7%) развился рестеноз оперированной ВСА. У 2 пациентов (3,4%) развился контралатеральный по отношению к оперируемой артерии ишемический инсульт. В 1 наблюдении развился инфаркт миокарда (1,7%). В 1 случае (1,7%) наступил летальный исход вследствие фатального инфаркта миокарда. **Заключение:** КЭЭ и ТБАС сонных артерий имеют одинаковую эффективность и безопасность в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия, стентирование сонных артерий, ишемический инсульт.

Для цитирования: Кучеренко С.С., Елисеев Д.Н., Сидоров Р.В. Методы хирургической профилактики ишемического инсульта. *Медицинский вестник Юга России*. 2017;8(3):46-54 DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-46-54

Контакты: Кучеренко Станислав Сергеевич, dr.kucherenko@mail.ru.

Methods of surgical prevention of the ischemic stroke

S.S. Kucherenko¹, D.N. Yeliseyev², R.V. Sidorov²

¹Sokolov' Hospital №122 of the Federal Medical and Biological Agency, St. Petersburg, Russia

²Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Objective: to estimate the clinical safety of open and endovascular interventions in the carotid arteries in the treatment and prevention of ischemic stroke. **Material and methods:** 317 patients (61 women and 256 men) aged 41 to 82 were examined. Carotid endarterectomy (CEA) (Group 1) was performed in 246 patients. Carotid transluminal balloon angioplasty with stenting (CAS) (Group 2) was performed in 71 patients. Symptomatic stenosis of the internal carotid artery (ICA) was detected in 85 patients (in Group 1 in 53 patients, in Group 2 in 32 patients). Asymptomatic stenosis of the ICA was detected in 232 patients (in Group 1 in 193 patients, in Group 2 in 39 patients). **Results:** in the immediate postoperative period in Group 1 of patients 15 complications (6,1%) developed. Ischemic stroke was stated in 8 cases (3,3%), 3 of which were lethal (1,2%). Transient ischemic attack was observed in 2 patients (0,8%). Myocardial infarction developed in 5 cases (2,0%). In the immediate postoperative period in the Group 2 of patients 4 complications (5,6%) was observed. Complications were demonstrated as an ischemic stroke in 2 cases (2,8%), myocardial infarction - in 1 observation (1,4%), a transient ischemic attack - in 1 patient (1,4%). In 1 observation (1,4%) there was a fatal outcome due to myocardial infarction in the background of hemorrhagic shock because of

bleeding from an unidentified source. In the late postoperative period 12 complications developed in Group 1 of patients (6,0%). The restenosis of the operated ICA was observed in 8 cases (4,0%). An ipsilateral ischemic stroke was registered in 2 cases (1%). A myocardial infarction was stated in 2 cases (1%). A fatal outcome occurred in 3 cases (1,5%). In the late postoperative period 4 complications (6,8%) developed in Group 2 of patients. The restenosis of the operated ICA was stated in 1 observation (1,7%). A contralateral ischemic stroke was observed in 2 patients (3,4%). A myocardial infarction was registered in 1 observation (1,7%). A fatal outcome resulted from a myocardial infarction occurred in 1 case (1,7%). **Conclusions:** CEA and CAS of carotid arteries have the same efficacy and safety in the immediate and late postoperative periods.

Key words: carotid endarterectomy, carotid stenting, ischemic stroke.

For citation: Kucherenko S.S., Yeliseyev D.N., Sidorov R.V. Methods of surgical prevention of the ischemic stroke. *Medical Herald of the South of Russia*. 2017;8(3):46-54. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-46-54

Corresponding author: Kucherenko Stanislav Sergeevich, dr.kucherenko@mail.ru.

Введение

Цереброваскулярная патология является одной из наиболее важных проблем сердечно — сосудистой хирургии и неврологии. Современные хирургические методы церебральной реваскуляризации все шире используют при атеросклеротическом поражении различных сосудистых бассейнов [1, 2]. Для реваскуляризации церебральных артерий применяют каротидную эндартерэктомию (КЭЭ) и транслюминальную баллонную ангиопластику со стентированием (ТБАС). Наиболее частым видом операции является КЭЭ — хирургическое вмешательство, направленное на удаление атеросклеротической бляшки из сонной артерии, позволяющее устранить гемодинамически значимый стеноз и предотвратить артерио-артериальную эмболию [1]. КЭЭ используют в качестве эффективного метода лечения пациентов как с симптомными, так и с асимптомными каротидными стенозами [3, 4]. Первая операция КЭЭ была выполнена еще в 1953 г. Однако вопросы определения показаний, техники выполнения, профилактики осложнений остаются предметом дискуссий и научного поиска. В последнее время прогрессивное развитие методов интервенционной хирургии способствовало внедрению методики ТБАС сонных артерий. Первые эндоваскулярные операции на сонных артериях были выполнены в начале 1980-х гг. Все последующие годы, вплоть до настоящего времени, характеризовались последовательным техническим совершенствованием ТБАС, что закономерно привело к значительному улучшению её результатов. ТБАС стала рассматриваться в качестве альтернативы КЭЭ [5, 6]. В настоящее время продолжается сравнительный анализ эффективности и безопасности ТБАС и КЭЭ [11]. Проведенный анализ результатов мультицентровых плацебоконтролируемых исследований (EVA-3S, SPACE, CAVATAS, SAPPHERE, ICSS CREST), посвященных сравнению исходов КЭЭ и ТБАС у пациентов с симптомным и асимптомным стенозами сонных артерий, а также многочисленных публикаций отечественных и зарубежных авторов, позволяет заключить, что на сегодняшний день отсутствуют однозначно трактуемые показания и противопоказания к КЭЭ и ТБАС [4, 5, 7-10, 12]. До сих пор выбор метода реваскуляризации базируется на эмпирических представлениях [1]. Несмотря на сохраняющийся интерес к проблеме выбора метода хирургической

реваскуляризации каротидных артерий, до настоящего времени не систематизированы факторы риска, коррекция которых позволит снизить количество осложнений, а также не разработана современная прогностическая модель в отношении исходов хирургического лечения каротидных стенозов. Разработка и внедрение в повседневную практику клинических алгоритмов с целью выбора вида вмешательства позволит значительно улучшить качество медицинской помощи данной категории больных.

Цель исследования — изучить вопросы клинической безопасности открытых и эндоваскулярных вмешательств на сонных артериях в лечении и профилактике ишемического инсульта для улучшения качества медицинской помощи данной категории больных.

Материал и методы

Обследовано 317 пациентов (61 женщина и 256 мужчин) в возрасте от 41 до 82 лет (табл. 1). Пациенты оперированы на экстракраниальных отделах магистральных артерий головного мозга по поводу их гемодинамически значимых стено-окклюзирующих поражений.

Симптомный стеноз ВСА выявлен у 85 больных (в группе КЭЭ — у 53 пациентов, в группе ТБАС — у 32), асимптомный стеноз — у 232 пациентов (в группе КЭЭ — у 193 больных, в группе ТБАС — у 39). Все пациенты с симптомным стенозом переносили атеротромбоэмболический ишемический инсульт, в соответствии с классификацией регистра мозгового инсульта TOAST. Показания к КЭЭ и ТБАС определялись на основании критериев, полученных при исследованиях ACAS и NASCET. Поскольку до настоящего времени не существует единства мнения в отношении выбора того или иного вида хирургической церебральной реперфузии, показания и противопоказания к КЭЭ или ТБАС были установлены на основании эмпирических представлений.

Показаниями для проведения КЭЭ являлось гемодинамически значимое каротидное стено-окклюзирующее поражение, обусловленное асимптомным более 60% или симптомным более 70% стенозами, особенно в случае:

- наличия особенностей анатомического строения сонных артерий;
- отсутствия сопутствующего дистального поражения артерий каротидного бассейна;

Таблица /Table 1

Группы обследованных больных
 Groups of examined patients

	Группа КЭЭ CEA Group (n = 246)	Группа ТБАС CAS Group (n = 71)
«Асимптомные» стенозы сонных артерий «Asymptomatic» stenoses of carotid arteries	193 (78,5%)	39 (54,9 %)
Степень «асимптомного» стеноза сонной артерии Degree of «asymptomatic» carotid stenosis		
50-69%	72 (37,3%)	5 (12,8%)
70-99%	121 (62,7%)	34 (87,2%)
Степень контралатерального стеноза Degree of contralateral stenosis		
0 - 49%	136 (70,5%)	12 (30,8%)
50 - 69%	38 (19,7%)	10 (25,6%)
70-99%	10 (5,2%)	8 (20,5%)
Окклюзия Occlusion	9 (4,7%)	9 (23,1%)
«Симптомные» стенозы сонных артерий «Symptomatic» stenoses of carotid arteries	53 (21,5%)	32 (45,1%)
Степень «симптомного» стеноза сонной артерии Degree of «symptomatic» carotid stenosis		
50-69%	17 (32,1%)	7 (21,9%)
70-99%	36 (67,9%)	25 (78,1%)
Степень контралатерального стеноза Degree of contralateral carotid stenosis		
0 - 49%	35 (66,0%)	18 (56,3%)
50-69%	12 (22,6%)	3 (9,4%)
70-99%	4 (7,5%)	6 (18,8%)
Окклюзия Occlusion	2 (3,8%)	5 (15,6%)
Эверсионная КЭЭ Eversion carotid endarterectomy	177	-
Классическая КЭЭ без ВВШ Classical carotid endarterectomy without temporary intraluminal bypass	41	-
Классическая КЭЭ с ВВШ Classical carotid endarterectomy with temporary intraluminal bypass	28	-

- отсутствия сочетанного атеросклеротического поражения других сосудистых бассейнов и тяжелой сопутствующей патологии.

Показаниями для проведения ТБАС являлось гемодинамически значимое каротидное стено-окклюдизирующее поражение, обусловленное асимптомным более 60% или симптомным более 70% стенозами, особенно в случае:

- мультифокального атеросклеротического поражения с необходимостью проведения одномоментных операций;
- расположения атеросклеротической бляшки в труднодоступных для КЭЭ местах;
- наличия тяжелой сопутствующей патологии.

Не включались в исследование пациенты с рестенозами после ранее выполненной КЭЭ или ТБАС, посту-

чевыми стенозами сонных артерий, преимущественным поражением артерий вертебрально-базиллярного бассейна, тяжелыми нарушениями ритма сердца (фибрилляция и трепетание предсердий и желудочков), выраженной дыхательной недостаточностью, сердечной недостаточностью III функционального класса.

Больные подвергались комплексному клиническому, лабораторному и инструментальному обследованиям.

Статистическая обработка производилась с помощью блока анализа данных табличного редактора «Excel», а также с помощью пакета прикладных программ для статистической обработки данных «Statistica for Windows». Производилась оценка числовых характеристик выборок, оценка значимости различий по t-критерию Стьюдента. Заключение о статистической значимости выносилось при уровне вероятности более 95% ($p < 0,05$).

Результаты

Частота и характер возникших осложнений в ближайшем послеоперационном периоде среди пациентов, оперированных методом КЭЭ (I группа) представлены на рис. 1. В I группе больных развилось 15 периоперационных осложнений (6,1%). В 8 наблюдениях (3,3%) развился ишемический инсульт. У 5 больных ишемический инсульт (3 из которых оказались летальными) развился при проведении КЭЭ с временным внутрисосудистым шунтированием (ВВШ) пациентам с симптомным стенозом в условиях контралатеральной окклюзии.

У 3 асимптомных больных, перенесших КЭЭ, развился ишемический инсульт. Стенозирующее атеросклеротическое поражение ВСА этих пациентов характеризовалось наличием гетерогенных гиперэхогенных атеросклеротических бляшек, с неровным контуром и изъязвлением их поверхностей с признаками артерио-артериальной микроэмболизации. У 2 пациентов наблюдалась транзиторная ишемическая атака (0,8%). В 5 наблюдениях развился инфаркт миокарда (2,0%).

Применение эверсионной КЭЭ сопровождалось менее интенсивной микроэмболизацией и риском развития периоперационной церебральной ишемии. У большинства пациентов, которым выполнялась КЭЭ с ВВШ, эпизоды эмболии отмечали чаще, и их абсолютное число превышало показатели больных после КЭЭ без его применения. Выявлены статистически значимые различия между выраженностью микроэмболизации и наличием периоперационных церебральных ишемических осложнений.

Установлена умеренная положительная корреляционная связь между выраженностью микроэмболизации и наличием периоперационных церебральных ишемических осложнений. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена $R = 0,61$ (уровень значимости $p < 0,05$).

Среди пациентов оперированных методом ТБАС (II группа) развилось 4 периоперационных осложнения (5,6%). Осложнения были представлены в 2 случаях (2,8%) ишемическим инсультом, в 1 наблюдении (1,4%) — инфарктом миокарда, в 1 (1,4%) — транзиторной ишемической атакой. В 1 наблюдении (1,4%) наступил летальный исход вследствие инфаркта миокарда на фоне геморрагического шока по причине кровотечения из места пункции бедренной артерии) (рис. 1).

Отдаленные результаты в группе КЭЭ прослежены у 201 пациента (81,7%) при сроке наблюдения от 2 до 119 ($27,3 \pm 23,5$) месяцев. Частота и характер возникших осложнений в отдаленном послеоперационном периоде представлены на рисунке 2. В I группе развилось 12 отдаленных осложнений (6,0%). В 8 наблюдениях (4,0%) отмечено развитие рестеноза оперированной ВСА. В 2 случаях развился ипсилатеральный ишемический инсульт (1%). В 2 наблюдениях развился инфаркт миокарда (1%). В 3 случаях (1,5%) наступил летальный исход: в одном наблюдении - вследствие развития контралатерального ишемического инсульта, в двух других - в результате развития фатального инфаркта миокарда.

Отдаленные результаты в группе ТБАС прослежены у 59 пациентов (83,1%) при сроке наблюдения от 4 до 81 ($23,6 \pm 19,3$) месяцев. Частота и характер возникших

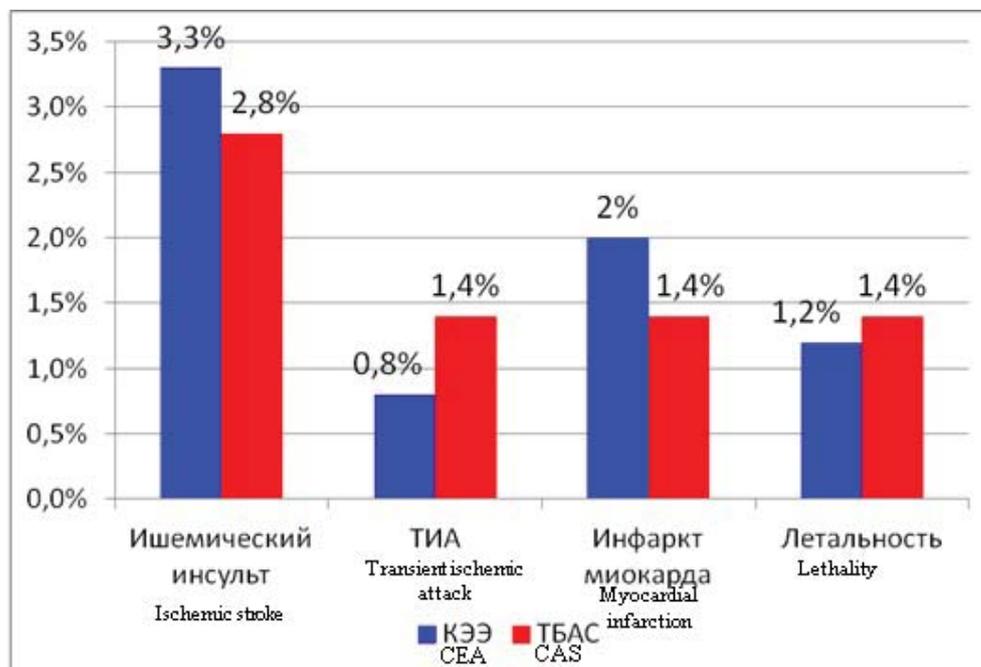


Рис. 1. Частота осложнений ближайшего послеоперационного периода в группе КЭЭ и ТБАС.
Fig. 1. Frequency of complications of the immediate postoperative period in the group of CEA and CAS.

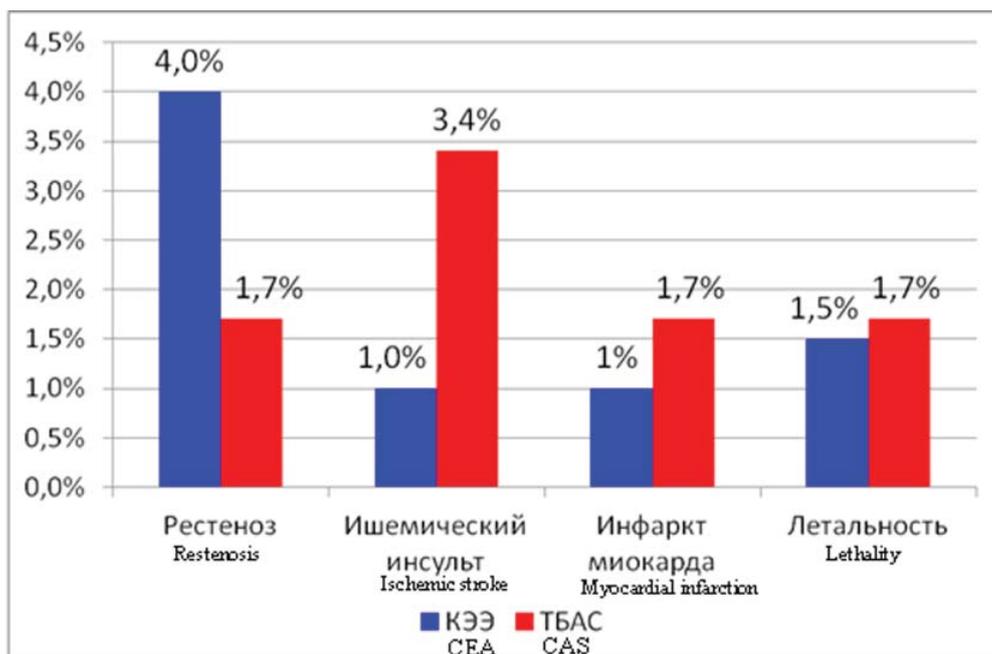


Рис. 2. Частота осложнений отдаленного послеоперационного периода в группах КЭЭ и ТБАС.
 Fig. 2. Frequency of complications of the late postoperative period in the group of CEA and CAS.

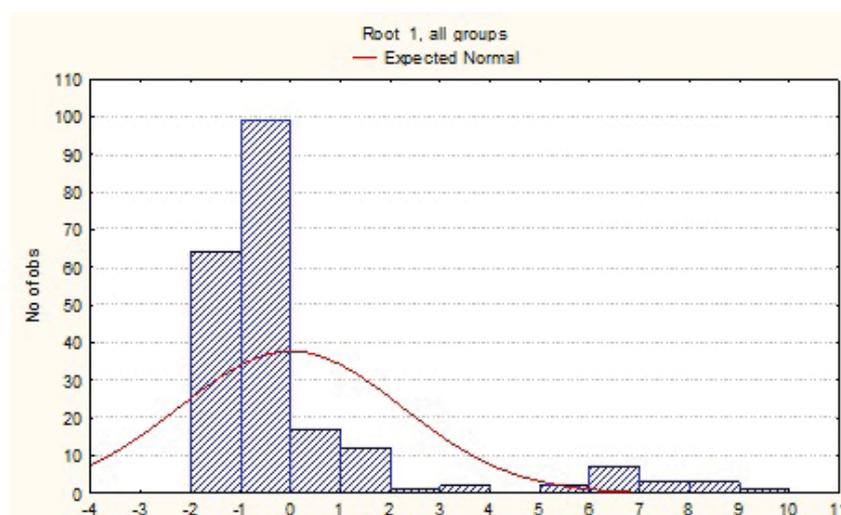


Рис. 3. Распределение больных обеих групп: без осложнений и с осложнениями хирургического лечения.
 Fig. 3. Distribution of patients of both groups: without complications and with complications of surgical treatment.

осложнений в отдаленном послеоперационном периоде представлены на рисунке 2.

Во II группе развилось 4 послеоперационных осложнения (6,8%). В 1 наблюдении (1,7%) развился рестеноз оперированной ВСА. У 2 пациентов (3,4%) развился контралатеральный по отношению к оперируемой артерии ишемический инсульт. В 1 наблюдении развился инфаркт

миокарда (1,7%). В 1 случае (1,7%) наступил летальный исход вследствие перенесенного фатального инфаркта миокарда.

Обсуждение

Сравнительный анализ ближайших осложнений КЭЭ и ТБАС в первичной и вторичной профилактике ишеми-

Таблица/Table 2

Сравнение ближайших осложнений по видам реконструктивных операций на сонных артериях
Comparison of the immediate complications by types of reconstructive operations on carotid arteries

Осложнения, % <i>Complications, %</i>	Группа КЭЭ <i>CEA Group</i> (n = 246)	Группа ТБАС <i>CAS Group</i> (n = 71)	χ^2	P
Ишемический инсульт <i>Ischemic stroke</i>	8 (3,3%)	2 (2,8%)	0,03	0,8534
Транзиторная ишемическая атака <i>Transient ischemic attack</i>	2 (0,8%)	1 (1,4%)	0,21	0,6480
Инфаркт миокарда <i>Myocardial infarction</i>	5 (2,0%)	1 (1,4%)	0,12	0,7339
Итого <i>Total</i>	15 (6,1%)	4 (5,6%)	0,02	0,8847
Летальность <i>Lethality</i>	3 (1,2%)	1 (1,4%)	0,02	0,9000

Таблица/Table 3

Сравнение отдаленных осложнений по видам реконструктивных операций на сонных артериях
Comparison of the late complications by types of reconstructive operations on carotid arteries

Осложнения <i>Complications, %</i>	Группа КЭЭ <i>CEA Group</i> (n = 201)	Группа ТБАС <i>CAS Group</i> (n = 59)	χ^2	P
Рестеноз <i>Restenosis</i>	8 (4,0%)	1 (1,7%)	0,71	0,3985
Ишемический инсульт <i>Ischemic stroke</i>	2 (1,0%)	2 (3,4%)	1,73	0,1888
Инфаркт миокарда <i>Myocardial infarction</i>	2 (1,0%)	1 (1,7%)	0,20	0,6581
Итого <i>Total</i>	12 (6,0%)	4 (6,8%)	0,05	0,8200
Летальность <i>Lethality</i>	3 (1,5%)	1 (1,7%)	0,01	0,9116

ческого инсульта проведен по методу лечения с помощью Хи - квадрат критерия Пирсона (табл. 2).

Таким образом, ближайший период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется статистически незначимым преобладанием частоты периоперационного ишемического инсульта и инфаркта миокарда в группе больных, оперированных методом КЭЭ. В группе пациентов, оперированных методом ТБАС, отмечалось статистически незначимое преобладание частоты транзиторных ишемических атак (ТИА). Отмечено статистически незначимое преобладание частоты наступления летальных исходов в группе ТБАС.

Сравнение отдаленных осложнений по видам реконструктивных операций на сонных артериях представлено в табл. 3.

Таким образом, отдаленный период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется статистически незначимым преобладанием частоты рестенозов ВСА в группе больных, оперированных методом КЭЭ, а также статистически незначимым преобладанием ишемического инсульта и инфаркта миокарда в группе боль-

ных, оперированных методом ТБАС. Отдаленный период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется одинаковым уровнем летальности.

Прогнозирование исхода оперативного лечения осуществлялось путем определения клинической безопасности проведения КЭЭ и ТБАС с использованием канонической линейной дискриминантной функции (КЛДФ).

С использованием модуля Discriminant Analysis ППП Statistica были определены 8 наиболее информативных и статистически значимых параметров прогнозирования осложнений хирургического лечения, которые представлены в таблице 4 (последовательность признаков определялась уровнем вероятности (p - level). Дооперационными факторами риска осложнений открытых и эндоваскулярных вмешательств на сонных артериях является комплекс клинических, лабораторных и инструментальных показателей: степень атеросклеротического поражения оперируемой ВСА, вид атеросклеротической бляшки (стабильная или осложненная), степень атеросклеротического поражения контралатеральной ВСА по отношению к оперируемой артерии, наличие в анамнезе

Таблица/Table 4

Факторы риска осложнений КЭЭ и ТБАС и их коды
Risk factors for complications of CEA and CAS and their codes

Предиктор <i>Predictor</i>	Наименование предиктора <i>Name of the predictor</i>	Коды предикторов <i>Codes of predictors</i>	p-level
X1	Состояние свертывающей системы крови в предоперационном периоде <i>Condition of the blood coagulation system in the preoperative period</i>	Гиперкоагуляция — 1, гипокоагуляция — 2, норма — 3 <i>Hypercoagulation — 1, hypocoagulation — 2, norm — 3</i>	0,000001
X2	Продолжительность операции, мин. <i>Duration of operation, min.</i>	Абсолютные числа <i>Absolute numbers</i>	0,000017
X3	Количество МЭС (интра- и послеоперационных) <i>Number of microembolic signals (intra- and postoperative period)</i>	Абсолютные числа <i>Absolute numbers</i>	0,000083
X4	Атеросклеротическая бляшка <i>Atherosclerotic plaque</i>	Стабильная — 1, нестабильная — 2 <i>Stable — 1, unstable — 2</i>	0,000019
X5	Степень атеросклеротического поражения контралатеральной ВСА по отношению к оперируемой ВСА <i>Degree of contralateral carotid stenosis</i>	Контралатеральный стеноз ВСА 0-49% — 1, контралатеральный стеноз 50-69% — 2, контралатеральный стеноз 70-99% — 3, контралатеральная окклюзия — 4 <i>Contralateral carotid stenosis 0-49% — 1, contralateral stenosis 50-69% — 2, contralateral stenosis 70-99% — 3, contralateral occlusion — 4</i>	0,002000
X6	Анамнез ишемического инсульта или инфаркта миокарда <i>Anamnesis of ischemic stroke or myocardial infarction</i>	Есть — 1, нет — 2 <i>Yes — 1, No — 2</i>	0,006127
X7	Возраст пациента <i>Patient's age</i>	Абсолютные числа <i>Absolute numbers</i>	0,012500
X8	Степень атеросклеротического поражения оперируемой ВСА <i>Degree of atherosclerotic carotid stenosis of the operated ICA</i>	Ипсилатеральный стеноз ВСА 50-69% — 1, ипсилатеральный стеноз 70-99% — 2. <i>Ipsilateral carotid stenosis 50-69% - 1, ipsilateral stenosis 70-99% - 2.</i>	0,030401

Таблица/Table 5

Оценка чувствительности решающих правил
Assessment of sensitivity of decisive rules

	Точность диагностики, % <i>Diagnostics accuracy</i>	Осложнения прогнозируются <i>Complications are predicted</i> p=,09817	Осложнения не прогнозируются <i>Complications aren't predicted</i> p=,90135
Осложнения прогнозируются 1:1 <i>Complications are predicted</i>	87,3	15,0	5,0
Осложнения не прогнозируются 2:2 <i>Complications aren't predicted</i>	98,6	4,0	293,0
Итого <i>Total</i>	97,4	19,0	298,0

ишемического инсульта или инфаркта миокарда, состояние свертывающей системы крови, возраст пациента. Интраоперационными факторами риска осложнений хирургического лечения являются: продолжительность операции, количество микроэмболических сигналов (МЭС). Послеоперационным фактором риска осложнений хирургического лечения является количество МЭС.

С использованием модуля Discriminant Analysis ППП Statistica была рассчитана каноническая линейная дискриминантная функция (КЛДФ), которая рассчитывается следующим образом:

$$\text{КЛДФ} = 2,31 - 2,19x_1 + 0,03x_2 + 0,02x_3 + 1,17x_4 + 0,31x_5 - 0,36x_6 + 0,03x_7 + 0,29x_8$$

Для определения порогового значения КЛДФ с использованием модуля Discriminant Analysis ППП Statistica были построены графики распределения значений КЛДФ для групп больных с наличием и отсутствием осложнений хирургического лечения. На рисунке 3 изображен кумулятивный график распределения больных обеих групп. Как видно из рисунка 3 интервал значений КЛДФ для группы больных без осложнений хирургического лечения составляет от -2,0 до 5,0. В то же время, интервал значений КЛДФ для группы больных с осложнениями хирургического лечения составляет от 5,0 и более. Таким образом, если КЛДФ приобретает значение от -2,0 до 5,0, следовательно, осложнений хирургического лечения не прогнозируется. Если КЛДФ приобретает значение более 5, следовательно, осложнения в результате хирургического лечения прогнозируются.

Оценка чувствительности диагностики по решающим правилам объектов обучающей информации в классификационной матрице представлены в табл. 5.

Точность диагностики по решающим правилам в среднем характеризуется достоверностью 97,4 %, для первой группы — 87,3 %, второй — 98,6 %. Статистическая значимость модели составила $p < 0,0000$.

Полученная в результате дискриминантного анализа КЛДФ по своей сути представляет собой клинко-инструментальные факторы риска для индивидуального прогнозирования осложнений КЭЭ и ТБАС. Значения основных факторов риска формируют особые сочетания, характеризующие разный прогноз вмешательств. То есть, КЛДФ характеризуется определенным сочетанием клинических, лабораторных и инструментальных признаков, учет которых лежит в основе безопасного проведения КЭЭ и ТБАС с наименьшим риском осложнений.

Необходимо обратить внимание, что при уменьшении количества признаков, например, при исключении данных инструментальных исследований, наблюдалось значительное снижение точности прогнозирования исхода вмешательств. Таким образом, для достоверного прогнозирования исхода хирургического вмешательства необходим обязательный учет каждого из указанных факторов риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов А. Н. Современные принципы лечения мультифокального атеросклероза // *Вестн. Нац. медико-хирург. Центра.* – 2008. – Т. 3, №1. – С.78–83.

Заключение

КЭЭ и ТБАС сонных артерий имеют одинаковую эффективность и безопасность в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

Ближайший период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется статистически незначимым преобладанием частоты периоперационного ишемического инсульта и инфаркта миокарда в группе больных, оперированных методом КЭЭ. В группе пациентов, оперированных методом ТБАС, отмечалось статистически незначимое преобладание частоты транзиторных ишемических атак (ТИА). Отмечено статистически незначимое преобладание частоты наступления летальных исходов в группе ТБАС.

Отдаленный период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется статистически незначимым преобладанием частоты рестенозов ВСА в группе больных, оперированных методом КЭЭ, а также статистически незначимым преобладанием ишемического инсульта и инфаркта миокарда в группе больных, оперированных методом ТБАС. Отдаленный период открытых и эндоваскулярных вмешательств характеризуется одинаковым уровнем летальности.

Дооперационными факторами риска осложнений открытых и эндоваскулярных вмешательств на сонных артериях является комплекс клинических, лабораторных и инструментальных показателей, а именно степень атеросклеротического поражения оперируемой ВСА, вид атеросклеротической бляшки (стабильная или осложненная), степень атеросклеротического поражения контралатеральной ВСА по отношению к оперируемой артерии, наличие в анамнезе ишемического инсульта или инфаркта миокарда, состояние свертывающей системы крови, возраст пациента. Интраоперационными факторами риска осложнений хирургического лечения являются продолжительность операции, количество МЭС. Послеоперационным фактором риска осложнений хирургического лечения является количество МЭС.

КЭЭ и ТБАС сонных артерий являются эффективными и безопасными методами первичной и вторичной профилактики атеротромбоэмболического ишемического инсульта и могут широко применяться в клинической практике при условии правильной техники выполнения оперативного вмешательства и достаточного опыта хирурга. В настоящее время переживается период бурного прогресса методов церебральной реваскуляризации, которые становятся все более и более эффективными и безопасными и, весьма вероятно, в недалеком будущем позволят исключить цереброваскулярную патологию из числа фатальных заболеваний.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Kuznetsov AN. Modern principles of treatment of multifocal atherosclerosis // *Vestnik Natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra.* 2008;3(1):78–83. (In Russ).

2. Шевченко Ю.Л., Одинак М.М., Кузнецов А.Н., Ерофеев А.А. Кардиогенный и ангиогенный церебральный эмболический инсульт. – М.: Гэотар – Мед.; 2006.
3. Adams R.J., Alberts G., Alberts M.J., Benavente O., Furie K., Goldstein L.B. et al. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack // *Stroke*. – 2008. – Vol.39. – №5. – P.1647–1652. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.189063
4. Brott T.G., Howard G., Roubin G.S., Meschia J.F., Mackey A., Brooks W., et al. Long-Term Results of Stenting versus Endarterectomy for Carotid-Artery Stenosis // *N. Engl. J. Med.* – 2016. – Vol.374, №11. – P.1021–1031. doi: 10.1056/NEJMoa1505215
5. Brott T.G., Hobson R.W., Howard G., CREST Investigators. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis // *N. Engl. J. Med.* – 2010. – Vol.363, №1. – P.11–23. doi: 10.1016/j.jvs.2010.07.042
6. Chambers B. Carotid angioplasty and stenting: will it ever replace endarterectomy? // *Intern. J. Stroke*. – 2009. – Vol.4, №6. – P.456–457. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00350.x
7. Donnan G.A. The year in stroke // *Intern. J. Stroke*. – 2009. – Vol.4, №6. – P.421. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00390.x
8. Lal B.K., Brott T.G. The carotid revascularization endarterectomy vs stenting trial completes randomization // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol.50, №5. – P.1224–1231. doi: 10.1016/j.jvs.2009.09.003
9. Marulanda – Londono E, Chaturvedi S. Stroke due to large vessel atherosclerosis // *Neurol. Clin. Pract.* – 2016. – Vol.6, №3. – P.252 – 258. doi: 10.1212/CPJ.0000000000000247
10. Noiphithak R., Liengudom A. Recent Update on Carotid Endarterectomy versus Carotid Artery Stenting // *Cerebrovasc. Dis.* – 2017. – Vol. 43, №1–2. – P. 68 – 75. doi: 10.1159/000453282
11. Rosenfield K., Matsumura J.S., Chaturvedi S., Riles T, Ansel G.M., Metzger D.C., et al. Randomized Trial of Stent versus Surgery for Asymptomatic Carotid Stenosis // *N. Engl. J. Med.* – 2016. – Vol.374, №11. – P.1011–1020. doi: 10.1056/NEJMoa1515706
12. Rothwell P.M. The year in stroke: endarterectomy vs angioplasty and stenting // *Intern. J. Stroke*. – 2009. – Vol.4, №6. – P.422. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00390_1.x
2. Shevchenko YuL, Odinak MM, Kuznetsov AN, Erofeev AA. *Cardiogenic and angiogenic cerebral embolic stroke*. Moscow: Geotar – Med.; 2006. (In Russ).
3. Adams RJ, Alberts G, Alberts MJ, Benavente O, Furie K, Goldstein LB et al. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack. *Stroke*. 2008;39(5):1647–1652. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.189063
4. Brott TG, Howard G, Roubin GS, Meschia JF, Mackey A, Brooks W, et al. Long-Term Results of Stenting versus Endarterectomy for Carotid-Artery Stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2016;374(11):1021–1031. doi: 10.1056/NEJMoa1505215
5. Brott TG, Hobson RW, Howard G, CREST Investigators. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2010;363(1):11–23. doi: 10.1016/j.jvs.2010.07.042
6. Chambers B. Carotid angioplasty and stenting: will it ever replace endarterectomy? *Intern. J. Stroke*. 2009;4(6):456–457. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00350.x
7. Donnan GA. The year in stroke. *Intern. J. Stroke*. 2009;4(6):421. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00390.x
8. Lal BK, Brott TG. The carotid revascularization endarterectomy vs stenting trial completes randomization. *J. Vasc. Surg.* 2009;50(5):1224–1231. doi: 10.1016/j.jvs.2009.09.003
9. Marulanda – Londono E, Chaturvedi S. Stroke due to large vessel atherosclerosis. *Neurol. Clin. Pract.* 2016;6(3):252–258. doi: 10.1212/CPJ.0000000000000247
10. Noiphithak R., Liengudom A. Recent Update on Carotid Endarterectomy versus Carotid Artery Stenting // *Cerebrovasc. Dis.* – 2017. – Vol. 43, №1–2. – P. 68 – 75. doi: 10.1159/000453282
11. Rosenfield K, Matsumura JS, Chaturvedi S, Riles T, Ansel GM, Metzger DC, et al. Randomized Trial of Stent versus Surgery for Asymptomatic Carotid Stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2016;374(11):1011–1020. doi: 10.1056/NEJMoa1515706
12. Rothwell PM. The year in stroke: endarterectomy vs angioplasty and stenting. *Intern. J. Stroke*. 2009;4(6):422. doi: 10.1111/j.1747-4949.2009.00390_1.x

Информация об авторе

Кучеренко Станислав Сергеевич — доцент, доктор медицинских наук, заведующий неврологическим отделением № 2, ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», E-mail: dr.kucherenko@mail.ru.

Елисеев Дмитрий Николаевич — член-корреспондент РАЕН, Академии военных наук РФ, заслуженный работник здравоохранения России, доктор медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, начальник учебного военного центра, декан лечебно-профилактического факультета, E-mail: eliseev_dn@mail.ru.

Сидоров Роман Валентинович — доктор медицинских наук, врач высшей категории, заведующий кардиохирургическим отделением ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, E-mail: e-mail.romas_64@mail.ru.

Information about the author

Stanislav S. Kucherenko — MD, PhD, Head of neurology department №2 Sokolov Hospital №122 of the Federal Medical and Biological Agency, E-mail: dr.kucherenko@mail.ru.

Dmitry N. Yeliseyev — MD, PhD, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, the Academy of Military Sciences of the Russian Federation, an Honorary Figure Healthcare in Russia, a professor, a colonel of medical service of Rostov State Medical University, the head of the Military Training Center, the dean of the Faculty of Medicine and Prevention, E-mail: eliseev_dn@mail.ru.

Roman V. Sidorov — MD, PhD, Doctor of the highest category, the head of Cardiosurgery Department of Rostov State Medical University, E-mail: e-mail.romas_64@mail.ru.

Получено/Received: 20.05.2017

Принято к печати / Accepted: 20.09.2017