

Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта

© А.Н. Казанцев¹, Н.Н. Бурков¹, Р.С. Тарасов¹, А.И. Ануфриев¹, А.Р. Шабаев², Е.В. Рубан²,
А.В. Миронов², В.Ю. Херасков²

¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

² ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация

Поступила в редакцию 28 июля 2017 г. Принята 9 ноября 2017 г.

Для корреспонденции: Антон Николаевич Казанцев, dr.antonio.kazantsev@mail.ru

В отечественных и зарубежных рекомендациях по реваскуляризации головного мозга нет окончательного решения в определении сроков и возможности проведения каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта. В статье представлен комплекс мероприятий, позволивший получить удовлетворительный исход каротидной эндартерэктомии при остром нарушении мозгового кровообращения по ишемическому типу. Для профилактики гиперперфузионных осложнений использованы временный шунт и низкие дозы нефракционированного гепарина, адекватная дезагрегантная, гипотензивная и гиполипидемическая терапия. Рассмотрены основные преимущества и недостатки всех современных методов оперативного лечения данного состояния.

Ключевые слова каротидная эндартерэктомия; острый период ишемического инсульта; экстренная реваскуляризация головного мозга

Цитировать: Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Тарасов Р.С., Ануфриев А.И., Шабаев А.Р., Рубан Е.В., Миронов А.В., Херасков В.Ю. Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018;22(1):66-72. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-66-72>

Введение

Несмотря на ряд исследований, посвященных оптимизации сроков выполнения каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), единого мнения относительно целесообразности применения данного метода лечения больных в остром периоде ишемического инсульта нет [1–3]. Согласно национальным рекомендациям по реваскуляризации головного мозга при атеросклеротическом поражении брахиоцефальных артерий, КЭЭ выполняется в течение двух нед. от последнего эпизода ОНМК/транзиторной ишемической атаки [4]. В соответствии с европейскими рекомендациями по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторной ишемической атакой, КЭЭ должна осуществляться как можно раньше после цереброваскулярной катастрофы: в идеале в течение двух недель (класс II, уровень B) [5]. Однако частота повторных ОНМК/транзиторной ишемической атаки в этот период достигает 21%, что сдер-

живает хирургическую активность при ОНМК в клинической практике [2].

Представлен случай успешной активной хирургической тактики в объеме каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта.

Клинический случай

Женщина 61 года поступила в клинику в плановом порядке для выполнения каротидной эндартерэктомии. Жалобы на слабость и онемение в левых конечностях. История заболевания: ОНМК по ишемическому типу перенесла в 2015 г., после чего сохранялся неврологический дефицит с левосторонним гемипарезом до 4 баллов в руке и гемигипестезией. При обследовании по данным ангиографии брахиоцефальных артерий от 05.04.2017 выявлен стеноз внутренней сонной артерии (ВСА) справа 95% (рис. 1).

По результатам коронарографии от 05.04.2017, окклюзионно-стенозические поражения отсутствовали.



Общий осмотр: состояние больной относительно удовлетворительное. Кожа телесного цвета, чистая. При аускультации сонных артерий шумов не выявлено. Дыхание везикулярное, хрипов нет. Частота дыхания — 16 в мин. Тоны сердца ясные, ритмичные. Частота сердечных сокращений — 72 уд./мин. Артериальное давление — 110/60 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Поясничная область без особенностей, симптом поколачивания отрицательный. Функция тазовых органов в норме.

В первые сутки госпитализации пациентка пожаловалась на усиление слабости в левых конечностях. В неврологическом статусе: сознание ясное, реакции адекватны, ориентировка сохранена. Движения глаз в полном объеме, нистагма нет. Зрачки D = S, фотореакции (прямая и содружественная) живые, конвергенция достаточная. Чувствительность на лице снижена слева. Лицо симметрично в покое и при мимических движениях. Язык по средней линии, подвижен. Глоточные рефлексы сохранены. Глотание и фонация в норме. Имеются элементы дизартрии. Снижена сила в левой руке до трех баллов, в левой ноге до четырех. Рефлексы с трехглавой мышцы плеча D = S, двуглавой мышцы плеча D = S, карпорадиальные рефлексы D ≤ S, коленные D ≤ S, ахилловы D = S живые. Патологических рефлексов нет. Тонус мышц в норме D = S. Чувствительность снижена по гемитипу слева. Менингеальные знаки отрицательные. Координаторные пробы нечетко слева. В позе Ромберга пошатывается. Показатель по Шкале инсульта Национального института здоровья (англ. National Institutes of Health Stroke Scale) — 3. Индекс мобильности Ривермид — 14. Показатели по Модификационной шкале Рэнкина — 2, шкале Бартела — 100.

В экстренном порядке выполнена компьютерная томография: имеются признаки хронической ишемии головного мозга. По результатам магнитно-резонансной томографии головного мозга, признаки мелкого очага острой ишемии в правой теменной доле бассейна правой средней мозговой артерии (СМА) до 6,0 мм интенсивного сигнала на TIRM и выраженным ограничением диффузии DWI. Также отмечен участок течения остро-подострых ишемических изменений в правой затылочной доле на границе переходной зоны кровоснабжения правой СМА и задней мозговой артерии, размерами до 22 мм. Отмечены многочисленные субкортикальные очаги хронической ишемии в лобных и теменных долях обоих полушарий мозга. Небольшой постинфарктный очаг в левом полуовальном центре. Незначительное заместительное расширение субарахноидального пространства. Прочих патологических изменений не отмечено (рис. 2).



Рис. 1. Ангиография брахиоцефальных артерий
Примечание. 1 — гемодинамически значимый стеноз внутренней сонной артерии

Fig. 1. Brachiocephalic artery angiography. 1 — hemodynamically significant stenosis of internal carotid artery

Установлен диагноз «атеросклероз». Субокклюзия ВСА справа. Повторное ОНМК по ишемическому типу в бассейне правой СМА от 23.04.2017. Резидуальный период ОНМК по ишемическому типу в бассейне правой СМА 2015 г. Левосторонний умеренный гемипарез, гемигипестезия слева. Хроническая ишемия головного мозга II ст. Вестибуло-атактический синдром. Гипертоническая болезнь III стадии, 4-я степень риска.

В утренние часы пациентке проводилась повторная магнитно-резонансная томография головного мозга: увеличение размеров ранее выявленных острого очага и участка течения ишемических изменений в бассейне правой СМА не отмечалось. Коллективно (кардиохирург, ангиохирург, рентгенохирург, нейрохирург, невролог) приняли решение об экстренном оперативном лечении в объеме КЭЭ справа с применением временного шунта. Оперативное вмешательство выполнялось по стандартной методике с использованием заплаты из ксеноперикарда («НеоКор»), период пережатия сонных артерий — 26 мин. Интраоперационные характеристики стеноза ВСА: атероматозная, кальцинированная атеросклеротическая бляшка

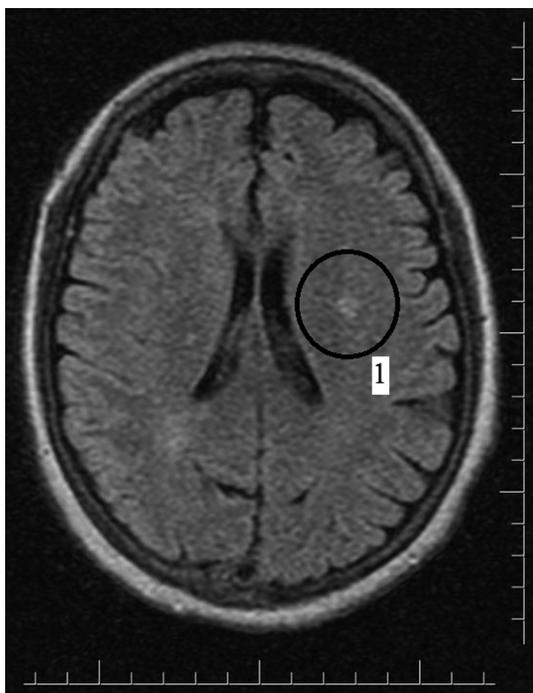


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография головного мозга

Примечание. 1 — признаки мелкого очага острой ишемии

Fig. 2. Magnetic resonance imaging of the brain. 1 — signs of small ischemic loci

со свежим красным тромбом в дистальном сегменте, неокклюзирующим просвет сосуда.

Результаты и обсуждение

Несмотря на своевременную диагностику стеноза ВСА по результатам цветового дуплексного сканирования и рекомендации, данные в районной больнице, больная воздержалась от дальнейшего обследования с целью определения показаний к хирургической коррекции, что привело к развитию первого ОНМК. После лечения пациентку выписали с рекомендациями проведения мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией брахиоцефальных артерий. Однако больная явилась на обследование через 2 года, когда был верифицирован субтотальный стеноз ВСА. Необходимо отметить, что пациентка пренебрегала назначенной медикаментозной терапией и рекомендациями врача. Низкая комплаентность больной явилась основной причиной поздней госпитализации для хирургиче-

ской коррекции и формирования повторного ОНМК, которое потребовало срочной каротидной эндартерэктомии.

Важным способом ревазуляризации в остром периоде ишемического инсульта является тромболитическая терапия (ТЛТ) [6]. Однако известно, что в данной когорте больных эффект процедуры сопряжен с геморрагическими осложнениями, носящими летальный характер в 2–8% случаев [6–8]. В связи с чем данная опция лечения не является оптимальной. Следует отметить, что эффективность ТЛТ ограничивается интервалом терапевтического окна (4,5 ч при внутривенном введении тромболитика и 6 ч при селективном введении препарата) и выраженностью неврологического дефицита. В связи с существенным количеством противопоказаний не более 10% больных ОНМК по ишемическому типу потенциально могут соответствовать критериям для выполнения ТЛТ. Необходимо подчеркнуть, что ТЛТ не влияет на гемодинамически значимый стеноз ВСА, обеспечивая только лизис свежего тромба. На результат ТЛТ влияет калибр пораженного сосуда: вероятность успешной реканализации варьирует от 77% для М2-сегмента средней мозговой артерии (СМА) до 35% для ВСА [2]. Низкая способность к проникновению в тромб ограничивает эффективность ТЛТ при протяженных тромбозах. Так, при протяженности тромба в М1-сегменте СМА более 8 мм вероятность успешной реканализации стремится к нулю, а при протяженности тромбоза до 2 мм превышает 90% [9].

До сих пор не определено место и не установлены временные рамки для выполнения КЭЭ после тромболитика. Согласно данным К. Fassbender, после ТЛТ гипокоагуляция может сохраняться до 72 ч, что создает дополнительные трудности в выборе стратегии ревазуляризации головного мозга и значимо увеличивает риск геморрагических осложнений при активной хирургической тактике [10]. Убедительная доказательная база по данному вопросу отсутствует, тем не менее, согласно данным международного регистра, нет разницы в частоте смертельных исходов и кардиоваскулярных событий между группой больных, перенесших ТЛТ и КЭЭ, и группой КЭЭ в 30-дневном послеоперационном периоде [11].

Еще одним методом ревазуляризации, набирающим доказательную базу в последние годы, является эндоваскулярная тромбоаспирация. Эта методика, обеспечивающая быструю реперфузию, позволяет расширить диапазон терапевтического окна при лечении пациен-

тов с ишемическим ОНМК с 4,5–6 до 8 ч [9, 12]. В ряде рандомизированных исследований показана высокая эффективность данного метода лечения, что выразилось в снижении частоты развития геморрагических осложнений в сравнении с ТЛТ [13]. По данным исследований использования современных стентов-ретриверов для эндоваскулярной тромбоаспирации, успешная реканализация достигается в 61–86% случаев, 40–58% больных имеют положительные результаты в 90-дневном послеоперационном периоде, а летальность колеблется в пределах 17–34% [9, 14]. Главный вывод проведенных исследований в том, что эндоваскулярная тромбоаспирация улучшает клинический исход только при подтвержденной проксимальной окклюзии крупных артерий каротидных бассейнов (ВСА, М1–М2-сегменты СМА, А1–А2-сегменты передней мозговой артерии). Это позволяет рекомендовать включение методов визуализации сосудов головного мозга в стандартный протокол обследования больных с ОНМК по ишемическому типу. Таким образом, и такой перспективный способ лечения пациентов не является универсальным.

Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта сопряжена с высоким хирургическим риском. Однако последние достижения в области нейровизуализации, а также наличие междисциплинарной команды, включающей сердечно-сосудистого хирурга, нейрохирурга, эндоваскулярного хирурга, анестезиолога, невролога и кардиолога, позволяют выбрать оптимальный способ лечения пациента с острой сосудистой патологией, включая экстренное хирургическое вмешательство. Кроме того, современные протоколы анестезиологического пособия, а также гипотензивная, антиагрегантная, гиполипидемическая и кардиопротекторная фармакотерапия значительно минимизируют оперативные риски [15, 16]. По данным ряда исследований, КЭЭ при ОНМК необходимо выполнять в мультимодальном сосудистом центре, что минимизирует риски периоперационных осложнений и в значительной степени способствует регрессу неврологической симптоматики [17]. Согласно результатам многоцентрового исследования G. Tzivoulis, комбинация конечная точка в 30-дневном послеоперационном периоде, включающая ОНМК, инфаркт миокарда и смерть, при выборе хирургического метода лечения достигает 5,5%, что является более оптимальным показателем по сравнению с консервативной и тромболитической терапией [18].

Продолжаются споры об оптимальных сроках выполнения КЭЭ после начала неврологической симптоматики. Однако результаты одного из зарубежных исследований нашли признание в мировой практике. Каротидная эндартерэктомия, выполненная в течение 48 ч с момента манифестации неврологического дефицита, приводит к значимому снижению периоперационных ОНМК/транзиторной ишемической атаки по сравнению с хирургической коррекцией в период, превышающий 48 ч (4,4 против 8,8%) [19]. Таким образом, экстренная каротидная эндартерэктомия в представленном клиническом случае (через 12 ч от появления неврологического дефицита) оказалась обоснованной и соответствующей актуальным европейским рекомендациям мерой [5] и способствовала успешному исходу заблуждения.

Трансформация ишемического в обширный геморрагический инсульт давно рассматривается как основной риск раннего оперативного вмешательства. Тем не менее, по данным мировой литературы, в 30-дневном послеоперационном периоде частота подобных конверсий не превышает 2% [20]. Это осложнение чаще всего сопряжено с гиперперфузионным синдромом, возникающим после адекватной реваскуляризации головного мозга [21]. В актуальных отечественных и зарубежных рекомендациях не освещен вопрос решения данной проблемы, а также нет информации по поводу интраоперационной антикоагулянтной терапии [4, 5]. Таким образом, по решению консилиума, хирургическое вмешательство выполнялось на базе нейрохирургического отделения при участии нейрохирурга для возможности ранней диагностики и экстренного вмешательства на головном мозге при геморрагической трансформации зоны ишемии. КЭЭ сопровождалась применением временного шунта и минимальным болюсным введением гепарина (2,5 тыс. ед.), что позволило достичь удовлетворительного исхода.

В послеоперационном периоде отмечался регресс неврологического дефицита до исходного уровня (левосторонний гемипарез до 4 баллов, гемигипестезия слева). Пациентка выписана на 7-е сут. в удовлетворительном состоянии.

В литературе недостаточно данных об использовании временного шунта в условиях ОНМК по ишемическому типу. Чаще всего его применение связано с профилактикой осложнений у плановых пациентов с контралатеральной окклюзией ВСА [22]. Однако, по данным крупного многоцентрового исследования I.

Barbetta, из 103 больных с экстренной КЭЭ у 3,9% зафиксирован послеоперационный геморрагический инсульт и один летальный исход, что было вызвано гиперперфузионным отеком головного мозга. Временный шунт можно применять для профилактики этих осложнений [19], что и явилось фактором успешного исхода в представленном клиническом случае.

Таким образом, выполнение КЭЭ при остром нарушении мозгового кровообращения в ряде случаев является оптимальным способом реперфузии при ишемическом инсульте. Для профилактики гиперперфузионных осложнений КЭЭ целесообразно использовать временный шунт и низкие дозы нефракционированного гепарина, адекватной дезагрегантной, гипотензивной и гиполипидемической терапии.

Заключение

Современный центр сердечно-сосудистой хирургии должен располагать арсеналом способов лечения пациентов с ишемическим инсультом, а выбор оптимального метода и сроков его реализации необходимо осуществлять мультидисциплинарной командой. Применение тактики экстренного хирургического вмешательства в объеме КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта обеспечило профилактику фатальных осложнений и полный регресс неврологического дефицита. Тем не менее требуются дальнейшие рандомизированные исследования с целью утверждения протоколов лечения данной когорты больных.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований Сибирского отделения Российской академии наук.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Написание текста статьи: А.Н. Казанцев

Написание обзора литературы: А.Р. Шабаев

Оформление иллюстраций: Н.Н. Бурков

Исправление статьи: А.И. Ануфриев, А.В. Миронов, В.Ю. Херасков

Предоперационная подготовка пациента: Е.В. Рубан

Выполнение операции: А.Н. Казанцев

Ассистенция на операции: Н.Н. Бурков, А.Р. Шабаев

Выбор тактики ревазуляризации: А.И. Ануфриев, А.В. Миронов, В.Ю. Херасков

Неврологический осмотр: Е.В. Рубан

Утверждение окончательной версии для публикации: А.Н. Казанцев, Н.Н. Бурков, Р.С. Тарасов, А.И. Ануфриев, А.Р. Шабаев, Е.В. Рубан, А.В. Миронов, В.Ю. Херасков

Список литературы / References

1. Шатравка А.В., Сокурено Г.Ю., Суворов С.А., Ризаханова М.Р., Логинов И.А., Алексеева Н.В. Результаты операций каротидной эндартерэктомии, выполненных в остром периоде ишемического инсульта. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2016;22(2):133-137. Режим доступа: <http://www.angiolsurgery.org/magazine/2016/2/18.htm> [Shatravka A.V., Sokurenko G.Y., Suvorov S.A., Rizakhanova M.R., Loginov I.A., Alekseeva N.V. Outcomes of carotid endarterectomy performed in acute stage of ischaemic stroke. *Angiol Sosud Khir*. 2016;22(2):133-7. (In Russ.) PMID: 27336345. Available from: <http://www.angiolsurgery.org/magazine/2016/2/18.htm>]
2. Цукурова Л.А., Тимченко Л.В., Головкин Е.Н., Усачев А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Успешное проведение экстренных оперативных вмешательств на брахиоцефальных артериях у двух пациентов в остром периоде ишемического инсульта. *Нейрохирургия*. 2013;(4):70-72. Режим доступа: <http://www.therjn.com/jour/article/view/65> [Cukurova L.A., Timchenko L.V., Golovko E.N., Usachev A.A., Fedorchenko A.P., Porkhanov V.A. The successful urgent operations on brachiocephalic arteries at two patients in acute period of ischemic stroke. *Russian journal of neurosurgery*. 2013;(4):70-72. (In Russ.) Available from: <http://www.therjn.com/jour/article/view/65>]
3. Гудкова В.В., Шанина Т.В., Петрова Е.А., Стаховская Л.В. Транзиторная ишемическая атака мультидисциплинарная проблема. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2012;4(3):20-24. <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2012-397> [Gudkova V.V., Shanina T.V., Petrova E.A., Stakhovskaya L.V. Transient ischemic attack is a multidisciplinary problem. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2012;4(3):20-24. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2012-397>]
4. Rathenborg L.K., Venermo M., Troëng T., Jensen L.P., Vikatmaa P., Wahlgren C., Ijäs P., Björck M., Kragsterman B. Editor's choice - Safety of carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke: a case-controlled multicentre registry study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;48(6):620-5. PMID: 25443523. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2014.09.004>
5. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(S2):4-68. Режим доступа: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf [National guidelines on the management of patients with diseases of brachiocephalic arteries. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya = Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(S2):4-68. (In Russ.) Available from: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf]
6. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *Cerebrovasc Dis*. 2008;25(5):457-507. PMID: 18477843. <http://dx.doi.org/10.1159/000131083>

7. Bazan H.A., Zea N., Jennings B., Smith T.A., Vidal G., Sternbergh W.C. 3rd. Urgent carotid intervention is safe after thrombolysis for minor to moderate acute ischemic stroke. *J Vasc Surg.* 2015;62(6):1529-38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.07.082>
8. Gunka I., Krajickova D., Lesko M., Renc O., Raupach J., Jiska S., Lojik M., Chovanec V., Maly R. Safety of early carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke. *Ann Vasc Surg.* 2017;44:353-360. PMID: 28479465. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2017.03.195>
9. Савелло А.В., Свистов Д.В., Сорокоунов В.А. Внутрисосудистые методы лечения ишемического инсульта: современное состояние и перспективы. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2015;7(4):42-49. <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2015-4-42-49> [Savello A.V., Svistov D.V., Sorokoumov V.A. Endovascular treatments for ischemic stroke: Present status and prospects. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2015;7(4):42-49. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2015-4-42-49>]
10. Fassbender K., Dempfle C.E., Mielke O., Schwartz A., Daffertshofer M., Eschenfelder C., Dollman M., Hennerici M. Changes in coagulation and fibrinolysis markers in acute ischemic stroke treated with recombinant tissue plasminogen activator. *Stroke.* 1999;30:2101-2104. PMID: 10512913.
11. Koraen-Smith L., Troeng T., Björck M., Kragsterman B., Wahlgren C.M. Urgent carotid surgery and stenting may be safe after systemic thrombolysis for stroke. *Stroke.* 2014;45(3):776-780. PMID: 24525950. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003763>
12. Go A.S., Mozaffarian D., Roger V.L., Benjamin E.J., Berry J.D., Borden W.B., Bravata D.M., Dai S., Ford E.S., Fox C.S., Franco S., Fullerton H.J., Gillespie C., Hailpern S.M., Heit J.A., Howard V.J., Huffman M.D., Kissela B.M., Kittner S.J., Lackland D.T., Lichtman J.H., Lisabeth L.D., Magid D., Marcus G.M., Marelli A., Matchar D.B., McGuire D.K., Mohler E.R., Moy C.S., Mussolino M.E., Nichol G., Paynter N.P., Schreiner P.J., Sorlie P.D., Stein J., Turan T.N., Virani S.S., Wong N.D., Woo D., Turner M.B.; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke statistics-2013 update. *Circulation.* 2013;127(1):143-152. PMID: 23283859. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>
13. Lambrinos A., Schaink A.K., Dhalla I., Krings T., Casaubon L.K., Sikich N., Lum C., Bharatha A., Pereira V.M., Stotts G., Saposnik G., Kelloway L., Xie X., Hill M.D. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: a systematic review. *Can J Neurol Sci.* 2016;43(4):455-60. PMID: 27071728, PMCID: PMC4926268. <http://dx.doi.org/10.1017/cjn.2016.30>
14. Romano D.G., Cioni S., Leonini S., Gennari P., Vallone I.M., Zandonella A., Puliti A., Tassi R., Casasco A., Martini G., Bracco S. Manual thromboaspiration technique as a first approach for endovascular stroke treatment: A single-center experience. *Interv Neuroradiol.* 2016;22(5):529-34. PMID: 27301390, PMCID: PMC5072211. <http://dx.doi.org/10.1177/1591019916653256>
15. Engelter S., Lyrer P. Antiplatelet therapy for preventing stroke and other vascular events after carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD001458. PMID: 12917908. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001458>
16. Capoccia L., Sbarigia E., Speciale F., Toni D., Fiorani P. Urgent carotid endarterectomy to prevent recurrence and improve neurologic outcome in mild-to-moderate acute neurologic events. *J Vasc Surg.* 2011;53(3):622-7;discussion 627-8. PMID: 21129904. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.09.016>
17. Михайлов М.С., Кириллов В.И., Ридель В.Ю., Алексеев А.Ю., Новожилов А.В., Эйдлин Е.Г., Зелёнкина Н.Ю., Соловов Д.В. Результаты реконструктивных операций на сонных артериях у больных в остром периоде ишемического инсульта. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2015;21(3):118-23. Режим доступа: <http://www.angiolsurgery.org/magazine/2015/3/15.htm> [Mikhailov M.S., Kirillov V.I., Ridel V.Y., Alekseev A.Y., Novozhilov A.V. Outcomes of reconstructive operations on carotid arteries in acute period of ischaemic stroke. *Angiol Sosud Khir.* 2015;21(3):118-23. (In Russ.) PMID: 26355931. Available from: <http://www.angiolsurgery.org/magazine/2015/3/15.htm>]
18. Tsvigoulis G., Krogias C., Georgiadis G.S., Mikulik R., Safouris A., Meves S.H., Voumvourakis K., Haršány M., Staffa R., Papageorgiou S.G., Katsanos A.H., Lazaris A., Mumme A., Lazarides M., Vasdekis S.N. Safety of early endarterectomy in patients with symptomatic carotid artery stenosis: an international multicenter study. *Eur J Neurol.* 2014;21(10):1251-7, e75-6. PMID: 24837913. <http://dx.doi.org/10.1111/ene.12461>
19. Barbetta I., Carmo M., Mercandalli G., Lattuada P., Mazzaccaro D., Settembrini A.M. Outcomes of urgent carotid endarterectomy for stable and unstable acute neurologic deficits. *J Vasc Surg.* 2014;59(2):440-6. PMID: 24246539. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.035>
20. Naylor A.R. Delay may reduce procedural risk, but at what price to the patient? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008;35(4):383-391. PMID: 18261942. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.01.002>
21. Guirgis M., Sieunarine K. Cerebral hyperperfusion syndrome: A rare postoperative complication of carotid endarterectomy. *Am J Emerg Med.* 2016;34(10):2054.e1-2054.e2. PMID: 27103082. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.03.010>
22. Казанцев А.Н. Персонализированный выбор оптимальной стратегии хирургического лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и брахиоцефальных артерий. *Сибирский медицинский журнал.* 2017;1(32):74-78. Режим доступа: <http://cardio-tomsk.ru/attachments/article/798/SMJ-2017-1-light.pdf> [Kazantsev A.N. Personalized choice of the optimal strategy for surgical treatment of patients with combined lesions of the coronary bed and brachiocephalic arteries. *Siberian Medical Journal.* 2017;1(32):74-78. (In Russ.) Available from: <http://cardio-tomsk.ru/attachments/article/798/SMJ-2017-1-light.pdf>]

Carotid endarterectomy in acute ischemic stroke

Anton N. Kazantsev¹, Nikolay N. Burkov¹, Roman S. Tarasov¹, Alexander I. Anufriyev¹, Amin R. Shabayev², Elena V. Ruban², Andrey V. Mironov², Vitaliy Yu. Kheraskov²

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

² Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation

Corresponding author: Anton N. Kazantsev, dr.antonio.kazantsev@mail.ru

Currently, there are no clear domestic and foreign recommendations for cerebral revascularization, also missing is a definite decision on determining the timing and possibility of carotid endarterectomy in acute ischemic stroke. A set of measures aiming at obtaining a satisfactory outcome of carotid endarterectomy in the acute ischemic cerebrovascular event is developed. To prevent hyperperfusion complications, a temporary shunt, low doses of unfractionated heparin, adequate antiplatelet, hypotensive and lipid-lowering therapy are used. The main advantages and disadvantages of all modern methods of surgical treatment of this condition are presented.

Keywords: carotid endarterectomy; acute ischemic stroke; emergency brain revascularization

Received 22 August 2017. Revised 7 December 2017. Accepted 11 December 2017.

Funding: The study was supported by the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences within the framework of the fundamental research package program.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Drafting the article: A.N. Kazantsev

Resources: A.R. Shabayev

Artistic design: N.N. Burkov

Critical revision of the article: A.I. Anufriyev, A.V. Mironov, V.Yu. Kheraskov

Surgical treatment: A.N. Kazantsev

Assistance in surgery: N.N. Burkov, A.R. Shabayev

Revascularization tactic selection: A.I. Anufriyev, A.V. Mironov, V.Yu. Kheraskov

Neurological examination: E.V. Ruban

Final approval of the version to be published: A.N. Kazantsev, N.N. Burkov, R.S. Tarasov, A.I. Anufriyev, A.R. Shabayev, E.V. Ruban, A.V. Mironov, V.Yu. Kheraskov

Copyright: © 2018 Kazantsev et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite: Kazantsev A.N., Burkov N.N., Tarasov R.S., Anufriyev A.I., Shabayev A.R., Ruban E.V., Mironov A.V., Kheraskov V.Yu. Carotid endarterectomy in acute ischemic stroke. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(1):66-72. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-66-72>