

Регионарная анестезия при каротидной эндартерэктомии у пациентов в остром периоде ишемического инсульта (пилотное исследование)

О. В. Симонов^{1*}, А. Д. Прямыков^{1,2}, Р. Ю. Лолуев¹, В. С. Суряхин¹,
Е. В. Переведенцева¹, М. А. Сафронова¹, А. Л. Красников¹, П. С. Есипов¹,
А. А. Чуркин¹, А. Б. Миронков^{1,2}, А. И. Хрипун²

¹ Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы, Россия, 115516, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Россия, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

Для цитирования: О. В. Симонов, А. Д. Прямыков, Р. Ю. Лолуев, В. С. Суряхин, Е. В. Переведенцева, М. А. Сафронова, А. Л. Красников, П. С. Есипов, А. А. Чуркин, А. Б. Миронков, А. И. Хрипун. Регионарная анестезия при каротидной эндартерэктомии у пациентов в остром периоде ишемического инсульта (пилотное исследование). *Общая реаниматология*. 2022; 18 (6): 4–11. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2022-6-4-11> [На русск. и англ.]

*Адрес для корреспонденции: Олег Владимирович Симонов, dr.sov@mail.ru

Резюме

Цель исследования. Оценка безопасности регионарной анестезии при выполнении каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

Материалы и методы. В одноцентровое проспективное когортное исследование включили 66 пациентов в остром периоде ишемического инсульта, соответствующего атеротромботическому подтипу по классификации TOAST, которым была выполнена КЭЭ. Критериями включения являлись: ишемический инсульт атеротромботического подтипа (первые 28 дней), ипсилатеральный ишемическому инсульту стеноз ВСА 50% и более, неврологический дефицит 1–4 балла по модифицированной шкале Rankin, неврологический дефицит 1–13 баллов по шкале инсульта NIHSS, размер ишемического очага в головном мозге не более 4 см. Сравнили два анестезиологических подхода — регионарную анестезию (РА) и общую анестезию (ОА). У 46 пациентов применяли РА, у 20 больных — ОА. РА выполняли под ультразвуковой навигацией в объеме блокады поверхностного и глубокого шейных сплетений на стороне операции.

Результаты. Статистически значимых различий в исходных характеристиках пациентов, особенностях хирургических операций и клинических исходах между группами не выявили. Токсических реакций на местный анестетик в виде неврологических или сердечно-сосудистых реакций не отметили. Конверсии с РА на ОА не выполняли. На госпитальном этапе повторного ишемического ипсилатерального инсульта, инфаркта миокарда, раневых геморрагических осложнений, а также летальных исходов в группе РА не произошло.

Заключение. В пилотном исследовании продемонстрировали безопасность РА при выполнении КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта. РА позволяет осуществлять адекватный нейромониторинг и своевременную интраоперационную диагностику «новых» ишемических осложнений. Для сравнения эффективности РА и ОА при КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта необходимо проведение крупных рандомизированных исследований.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия; регионарная анестезия; блокада шейного сплетения; ишемический инсульт

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Regional Anesthesia for Carotid Endarterectomy in Patients with Acute Ischemic Stroke (Pilot Study)

Oleg V. Simonov^{1*}, Aleksandr D. Pryamikov^{1,2}, Ruslan Yu. Loluev¹, Viktor S. Suryakhin¹,
Elena V. Perevedentseva¹, Marina A. Safronova¹, Andrey L. Krasnikov¹,
Pavel S. Esipov¹, Alexander A. Churkin¹, Aleksey B. Mironkov^{1,2}, Aleksey I. Khripun²

¹ V. M. Buyanov City Clinical Hospital, Moscow Department of Health, 26 Bakinskaya Str., 115516 Moscow, Russia

² N. I. Pirogov Russian National Medical Research University, Ministry of Health of Russia, 1 Ostrovityanova Str., 117997 Moscow, Russia

Summary

Objective. The aim of this study is to assess the safety of the use of regional anesthesia for performing carotid endarterectomy (CEA) in patients in the acute phase of ischemic stroke.

Material and methods. The study included 66 patients in the acute phase of ischemic stroke (atherothrombotic subtype according to the TOAST classification) who underwent carotid endarterectomy. The inclusion criteria for the study were as follows: acute phase of atherothrombotic ischemic stroke (first 28 days), ipsilateral symptomatic $\geq 50\%$ stenosis of the internal carotid artery, 1–4 points neurological deficit according to the modified Rankin Scale (mRS), 1–13 points neurological deficit according to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), size of the cerebral ischemic lesion ≤ 4 cm. This single-center prospective cohort study compared two anesthetic approaches, regional anesthesia (RA, 46 patients) and general anesthesia (GA, 20 patients). The RA techniques included ultrasound-guided superficial and deep cervical plexus blocks on the side of the surgery.

Results. The study found no significant differences in the baseline patient characteristics, surgery techniques and clinical outcomes between the groups. There were no neurological or cardiovascular toxic reactions to the local anesthetics. Conversions from RA to GA were not performed. In the RA group, recurrent ipsilateral ischemic strokes, myocardial infarctions, wound hemorrhagic complications and lethal outcomes did not occur.

Conclusion. This pilot study has demonstrated the safety of RA for performing CEA in patients in the acute phase of ischemic stroke. RA provides adequate neuromonitoring and timely intraoperative recognition of «new» ischemic complications. To compare the efficacy of RA and GA for performing CEA in patients with acute ischemic stroke, large randomized controlled trials are needed.

Keywords: carotid endarterectomy; regional anesthesia; cervical plexus block; ischemic stroke

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Read the full-text English version at www.reanimatology.com

Введение

В настоящее время существует три основных вида анестезии для выполнения каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) — регионарная анестезия (РА), общая анестезия (ОА) и комбинированная (сочетанная) анестезия [1–3]. Чаще всего между собой сравнивают РА и ОА как два диаметрально противоположных анестезиологических подхода [4, 5]. При РА у пациента сохраняется сознание (от уровня бодрствования до поверхностной седации) и спонтанное дыхание. При ОА сознание и спонтанное дыхание пациента медикаментозно выключаются. В различных работах указываются как преимущества, так и недостатки каждого подхода.

С одной стороны, РА обеспечивает более адекватный нейромониторинг оперируемого пациента (определение уровня сознания, появление или нарастание двигательных нарушений в контралатеральных конечностях, изменение речи), меньшее влияние на цереброваскулярную ауторегуляцию, стабильность гемодинамики, лучшее послеоперационное обезболивание, меньшую частоту использования временного внутрипросветного шунта (ВВП) и более короткую госпитализацию [2, 5–7]. С другой стороны, среди недостатков РА перечисляются такие факторы как дополнительный психоэмоциональный стресс, сложность в надежном контроле за функцией внешнего дыхания, отсутствие церебропротекции и миорелаксации, которые обеспечиваются при ОА [8–10].

В Национальных рекомендациях по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий (2013) указывается, что в каротидной хирургии ОА и РА обладают одинаковой безопасностью [4]. Вид анестезии определяется совместным решением анестезиолога и хирурга, и согласовывается с пациентом [4]. Данные рекомендации во многом основываются на единственном крупном рандомизированном исследовании GALA (General Anaesthesia versus Local

Anaesthesia for Carotid Surgery, 2008), сравнившим РА ($n=1773$) и ОА ($n=1753$) у 3526 пациентов, оперированных в объеме КЭЭ [5, 11]. Преимущество того или другого вида анестезии выявлено не было [5, 11]. Однако в исследовании GALA не включались пациенты в остром периоде ишемического инсульта, а КЭЭ выполнялась как при симптомном, так и асимптомном поражении внутренней сонной артерии (ВСА) [5].

Под острым периодом ишемического инсульта мы подразумеваем первые 28 дней от начала заболевания [12]. В Руководстве Американской Ассоциации Сердца (АНА) и Американской Ассоциации Инсульта (АША) по раннему ведению острого ишемического инсульта от 2019 г. выполнение экстренной или срочной КЭЭ при остром ишемическом инсульте относят к рекомендациям IIIb класса с уровнем доказательности B-NR [13]. Однозначных рекомендаций относительно вида анестезии для выполнения КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта на сегодняшний день не существует [13].

Цель исследования — оценка безопасности РА для выполнения КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

Материал и методы

В пилотное исследование включили 66 пациентов с симптомным стенозом ВСА, которым в остром периоде ишемического инсульта выполнили операцию КЭЭ в Городской клинической больнице им. В. М. Буянова в период с 2015 по 2021 гг.

Гипотеза исследования. РА является безопасным видом анестезии для выполнения КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

Дизайн исследования. Одноцентровое проспективное когортное исследование. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова (протокол № 2 от 27.01.2016 г). Перед операцией

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов в группах РА и ОА.

Показатели	Значения показателей в группах		p
	Регионарная анестезия, n=46	Общая анестезия, n=20	
Возраст, лет	64,9±7,0	63,6±10,6	0,65
Мужчины, n (%)	34 (73,9)	13 (65)	0,46
Сопутствующая патология, n (%)			
Артериальная гипертензия	45 (97,8)	19 (95)	0,54
ИБС	18 (39,1)	9 (45)	0,66
ИМ в анамнезе	7 (15,2)	5 (25)	0,34
Инсульт в анамнезе	10 (21,7)	6 (30)	0,47
Сахарный диабет	15 (32,6)	5 (25)	0,54
Курение	21 (45,7)	7 (35)	0,42
Исходный неврологический дефицит, баллы			
Шкала mRS	3,4±0,7	3,3±0,8	0,8
Шкала NIHSS	5,8±2,8	5,6±2,8	0,95
Количество и размер ишемических очагов головного мозга			
Один очаг, n (%)	23 (50)	8 (40)	0,45*
Несколько очагов, n (%)	23 (50)	12 (60)	
Размеры очага, мм	15,9±10,4	17,6±13,7	0,81
Тромболизис			
Системная тромболитическая терапия, n (%)	3 (6,5)	2 (10)	0,62

Примечание. * — использовали критерий Хи-квадрат для многопольных таблиц.

все пациенты подписывали информированное добровольное согласие.

Критерии включения в исследование:

- ишемический инсульт атеротромботического подтипа (первые 28 дней);
- ипсилатеральный ишемическому инсульту стеноз ВСА 50% и более;
- неврологический дефицит 1–4 балла по модифицированной шкале Рэнкина (modified Rankin Scale, mRS);
- неврологический дефицит 1–13 баллов по шкале инсульта Национального Института Здоровья США (NIHSS), соответствующий неврологическим нарушениям легкой и средней степени тяжести;
- размер ишемического очага в головном мозге не более 4 см.

Критерии исключения:

- наличие сопутствующего нарушения ритма сердца (фибрилляция предсердий);
- ипсилатеральный стеноз ВСА менее 50%;
- неврологический дефицит ≥ 5 баллов по шкале mRS;
- неврологический дефицит ≥ 14 баллов по шкале NIHSS;
- размер ишемического очага в головном мозге более 4 см;
- выполнение эндоваскулярных процедур на брахиоцефальных и мозговых артериях.

Пациентов с сопутствующим нарушением ритма сердца в данную работу не включали. Таким образом, с определенной долей уверенности можно утверждать, что все отобранные больные имели ишемический инсульт атеротромботического подтипа по классификации TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment), т. е. основной причиной болезни являлся атеросклероз крупных артерий [14].

Первичная конечная точка — ипсилатеральный ишемический инсульт в послеоперационном периоде.

Вторичные конечные точки — любой инсульт, инфаркт миокарда, раневые геморрагические осложнения, использование ВВШ, длительность послеоперационного периода, летальный исход.

У 46 пациентов (69,7%) применяли РА, у 20 больных (30,3%) выбрали ОА. Обе группы были сопоставимы по исходным характеристикам пациентов (табл. 1).

РА осуществляли под ультразвуковой навигацией с помощью аппарата «LOGIQ e» (GE Healthcare, США). В асептических условиях выполняли блокаду поверхностного и глубокого шейного сплетения на стороне операции 0,5–0,75% раствором ропивакаина или 0,5% раствором левобупивакаина в общей дозе 150–300 мг. Эффективность проведенной РА оценивали путем определения болевой и тактильной чувствительности на соответствующей передне-боковой поверхности шеи от края нижней челюсти до ключицы. Среднее время от выполнения блокады до начала операции составило 29,9±5,7 минут. Интраоперационно при необходимости (сохранение болевой чувствительности) хирургом дополнительно проводилось орошение операционной раны 2% раствором лидокаина. После вскрытия каротидной фасциальной оболочки практически всем пациентам дополнительно требовалось орошение сонных артерий местным анестетиком (5 мл 2% раствора лидокаина) в связи с развитием болевого синдрома при их мобилизации. Кроме того, всем пациентам рутинно выполняли орошение сонного гломуса местным анестетиком (5 мл 2% раствора лидокаина). Во всех случаях РА дополняли внутривенными дробными введениями фентанила в общей дозе 200–300 мкг с целью оптимальной аналгезии и поверхностной седации. Для предотвращения произвольных движений руками и профилактики падения пациента с операционного стола во время операции использовали фиксаторы для запястий и ремень для бедер. В

Таблица 2. Сравнительные результаты применения РА и ОА при КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта.

Показатели	Значения показателей в группах		p
	Регионарная анестезия, n=46	Общая анестезия, n=20	
Время от инсульта до операции, сутки	8,8±5,3	7,0±4,3	0,26
Операция в первые 72 часа от начала инсульта, n (%)	5 (10,9)	3 (15)	0,64
Длительность операции, мин	97,2±26,0	91,8±18,8	0,56
Длительность пережатия ВСА, мин	26,8±11,0	26,6±15,4	0,78
Временный внутрисосудистый шунт, n (%)	11 (23,9)	7 (35)	0,35
Длительность послеоперационного периода, сутки	5,2±1,8	5,6±2,0	0,46
Продолжительность госпитализации, сутки	11,6±5,3	11,2±4,2	1,0
Летальный исход, n (%)	0 (0)	0 (0)	1,0
Послеоперационные осложнения, n (%)			
Ипсилатеральный ишемический инсульт	0 (0)	0 (0)	1,0
Любой инсульт	2 (4,4)	0 (0)	0,34
Инфаркт миокарда	0 (0)	0 (0)	1,0
Раневые геморрагические осложнения	0 (0)	1 (5)	0,13
Неврологический статус при выписке, баллы			
Шкала mRS	1,1±1,1	1,0±1,1	0,5
Шкала NIHSS	1,9±2,1	2,0±1,7	0,67

контралатеральную кисть помещали игрушку-пищалку для невербальной связи с пациентом.

В группе ОА применяли комбинированный эндотрахеальный наркоз. Введение в анестезию осуществляли с помощью фентанила, пропофола и миорелаксанта средней продолжительности действия (атракурий, цисатракурий или рокуроний); поддержание анестезии — с помощью фентанила, севофлурана и миорелаксанта. Экстубацию трахеи выполняли на операционном столе через 10–20 минут после окончания операции для проведения скорейшей оценки неврологического статуса пациента.

Мониторинг оксигенации осуществляли при помощи пульсоксиметрии с целевыми значениями 99–100%. Инвазивный мониторинг артериального давления проводили через катетер 20G, установленный в лучевую артерию. Его начинали до введения в анестезию и продолжали в течение 24 часов. Во время кросс-клампинга обеспечивали управляемую артериальную гипертензию (на 20–30% выше привычного уровня АД). Кроме того, осуществляли контроль ЭКГ с оценкой сегмента ST, темпа диуреза. При ОА дополнительно оценивали биспектральный индекс/церебральную оксиметрию, показатели механики дыхания, состава газовой смеси в дыхательном контуре. Перед пережатием сонных артерий всем пациентам внутривенно вводили нефракционированный гепарин из расчета 75–100 МЕ/кг.

Интраоперационно толерантность головного мозга к ишемии оценивали объективно и субъективно. В качестве объективного критерия всем пациентам (группы РА и ОА) измеряли ретроградное давление в ВСА во время пережатия общей и наружной сонных артерий. В случае ретроградного давления в ВСА менее 30 мм рт. ст. и отсутствия характерной ретроградной пульсовой волны выставляли показания к установке ВВШ. В группе РА дополнительно использовали субъективные критерии оценки толерантности головного мозга к кросс-

клампингу — так называемый динамический нейромониторинг: оценивали уровень сознания пациента, когнитивный статус, двигательную функцию контралатеральной кисти (путем сжимания и разжимания резиновой игрушки), а также речь. Субъективными показаниями к установке ВВШ являлись: развитие угнетения или спутанности сознания, появление или усиление пареза в контралатеральной кисти, появление или усиление афазии. Динамический нейромониторинг продолжали в течение всего периода кросс-клампинга, что позволяло отслеживать малейшие изменения неврологического статуса пациента. Кроме того, с 2020 г. всем пациентам в нашем исследовании начали рутинно проводить церебральную оксиметрию обоих полушарий головного мозга по технологии INVOS. Таким образом у нас появился второй объективный критерий в оценке толерантности к пережатию — это абсолютные значения ипсилатерального rSO₂ ниже 40–50%.

Полученные результаты обработали статистически с использованием программного обеспечения Statistica 12 для Windows (StatSoft Inc., USA). Размер выборки предварительно не рассчитывали. Анализ нормальности распределения данных проводили с помощью тестов Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. Для сравнения непрерывных переменных, имеющих нормальное распределение, использовали *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок; для сравнения переменных, не имевших нормального распределения — *U*-критерий Манна–Уитни. Номинальные данные сравнивали с использованием критерия Хи-квадрата Пирсона. Значения *p*<0,05 считали статистически значимыми при выявлении различий между группами.

Результаты

Различий в особенностях хирургических операций и клинических исходах между группами не выявили (табл. 2). Токсических реакций

на местный анестетик в виде неврологических или сердечно-сосудистых реакций не было. Конверсии с РА на ОА не выполняли.

Частота применения ВВШ была меньше в группе РА (23,9 против 35%), однако статистическую значимость не выявили, вероятно, в связи с малым размером исследуемых групп ($p=0,35$). На госпитальном этапе в группе РА повторного ишемического ипсилатерального инсульта, инфаркта миокарда, раневых геморрагических осложнений, потребовавших ревизии раны и гемостаза, а также летальных исходов не произошло. В группе РА развились 2 (4,4%) нарушения мозгового кровообращения: внутримозговая гематома в области старых очагов глиоза и кистозных образований на стороне операции (1 пациент) и контралатеральный ишемический инсульт (1 больной). Оба пациента были выписаны из стационара с умеренным неврологическим дефицитом. В группе ОА в одном случае (5%) в раннем послеоперационном периоде сформировалась гематома послеоперационной раны, потребовавшая ее ревизии и гемостаза.

Обсуждение

В настоящее время РА становится все более популярным методом обезболивания в каротидной хирургии, хотя во многом использование того или иного вида анестезии определяется предпочтениями сосудистого хирурга, анестезиолога и самого пациента [2, 5, 6]. Распространению РА способствовало широкое внедрение ультразвуковой навигации и нейростимуляции, а также появление более эффективных и безопасных местных анестетиков и седативных препаратов [7, 15, 16]. Кроме того, популярность РА именно в каротидной хирургии объясняется несовершенством суррогатных методов нейромониторинга (церебральная оксиметрия, транскраниальная доплерография, биспектральный индекс, электроэнцефалография, соматосенсорные вызванные потенциалы), использующихся во время ОА и не всегда точно отражающих состояние головного мозга во время кросс-клампинга [6, 17, 18]. Следует отметить, что при операциях под РА сотрудничество с пациентом является ключевым фактором. Поэтому психические расстройства, неадекватное или непредсказуемое поведение, клаустрофобия являются противопоказаниями к РА.

Недостаточное протективное действие РА в отношении хирургического стресса в настоящее время успешно дополняется с помощью медикаментозной седации [10]. Большинство работ указывают на необходимость применения наркотических анальгетиков (фентанил, ремифентанил) и седативных средств (дексмедетомидин, клонидин, бензодиазепины, про-

пофол и др.) при выполнении КЭЭ под РА, что снижает уровень периоперационного стресса, обеспечивает необходимый психологический комфорт пациента, особенно в случае неполного обезболивания [10, 19].

На основании измерения уровня кортизола в плазме крови, Р. М. Szabó с соавторами (2020) продемонстрировали, что дополнительная инфузия пропофола по целевой концентрации во время РА оказывает значимое положительное влияние на операционный стресс [10]. В нашем исследовании с целью полноценной аналгезии вводили фентанил, а медикаментозную седацию рутинно не применяли. Однако ее подключали в случае необходимости использования ВВШ — с целью нейропротекции и предотвращения развития психомоторного возбуждения больного во время кросс-клампинга. У пациентов, оперируемых в остром периоде инсульта, задержка с установкой ВВШ или артериографией может создать угрозу развития новых ишемических церебральных осложнений. Поэтому до пережатия сонных артерий, артериотомии и установки шунта вводили болюс пропофола в дозе 50–100 мг и начинали внутривенную инфузию пропофола со скоростью 300–400 мг/час. После достижения необходимого уровня седации (по шкале Richmond –3 или –4 балла, по шкале Ramsay 5 баллов), артерии пережимали и устанавливали ВВШ. Аналогичные шаги делали перед извлечением ВВШ и артериографией. Инфузию пропофола продолжали в течение периодов кросс-клампинга. Во время седации следили за сохранением адекватного спонтанного дыхания у пациента, а после восстановления ясного сознания оценивали движения в контралатеральной кисти и речь.

Временный внутрипросветный шунт. Мнения по поводу использования ВВШ при КЭЭ противоречивы, а частота его применения у пациентов, оперированных под РА, по данным литературы, колеблется от 8,9 до 31,6% [20–22]. ВВШ использовали в 23,9% случаев в группе РА и в 35% случаев в группе ОА (различие недостоверно). Снижение частоты временного шунтирования является действительно важным, так как само по себе интраоперационное применение ВВШ может являться дополнительным фактором риска ишемических церебральных осложнений [18, 23]. J. M. Rocha-Neves с соавторами (2020) показали, что использование ВВШ не продемонстрировало преимуществ по частоте периоперационных осложнений КЭЭ (инсульт, гиперперфузионный синдром, инфаркт миокарда, хирургическая гематома) среди пациентов, нетолерантных к кросс-клампингу [21]. Н. Р. Закиржанову с соавт. (2021) вообще удалось избежать использования ВВШ

у пациентов в острой стадии ишемического инсульта [23]. Авторы применяли РА, которая в сочетании с интраоперационной транскраниальной доплерографией и динамическим нейромониторингом обеспечивала точную и качественную оценку толерантности головного мозга к ишемии во время пережатия сонных артерий [23].

Неврологические осложнения. В крупнейшем рандомизированном исследовании GALA частота инсульта в группе РА составила 3,7% (при этом 7 из 66 инсультов были контралатеральными к стороне операции), а в группе ОА — 4% (15 из 70 инсультов были контралатеральными); разница между группами незначимая [5].

М. Orlický и соавт. (2019) сравнили частоту развития бессимптомных инсультов (по данным диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии головного мозга) у пациентов, перенесших КЭЭ под РА ($n=105$) и ОА ($n=105$). МРТ выполняли до операции и спустя 24 часа после нее. Частота выявленных бессимптомных ишемических очагов была значимо ниже в группе РА: 6,7% против 17,1% ($p=0,031$). Большинство поврежденных после РА (71,4%) были связаны с эмболией, а более половины новых ишемических повреждений после ОА (55,5%) были обусловлены гипоперфузией головного мозга [24]. Авторы полагают, что такие бессимптомные ишемические повреждения в дальнейшем могут ухудшить когнитивные функции [24]. По частоте инсультов, транзиторных ишемических атак и других периоперационных осложнений значимой разницы получено не было [24].

В литературе описаны различные реакции на гипоперфузию головного мозга во время пережатия сонных артерий под РА: изменение или угнетение сознания, психомоторное возбуждение, афазия, парез контралатеральных конечностей или судороги [7, 18, 21].

По данным литературы, частота конверсии РА в ОА при КЭЭ колеблется от 0,3 до 14,3% [5, 19]. Основными причинами конверсии являются недостаточное обезбоживание, психомоторное возбуждение пациента, клаустрофобия, внутрисосудистое введение местного анестетика, явления выраженной дыхательной недостаточности, удлинение сроков оперативного лечения из-за различных причин [5, 19, 20, 25]. В нашем исследовании конверсию РА в ОА не выполняли, а появление боли при расширении операционного поля или при вскрытии фасциальной оболочки сонных артерий купировали орошением операционного поля 2% раствором лидокаина и дополнительным введением опиоидов. Развитие болевого синдрома при мобилизации сонных артерий связано с тем, что их фасциальная оболочка обильно иннервируется язы-

коглоточным и блуждающим нервами и не может быть обезболена за счет блокады шейных сплетений [15]. Орошение сонного гломуса местным анестетиком (5 мл 2% раствора лидокаина) выполняли для подавления нежелательных гемодинамических реакций (брадикардия, чрезмерная артериальная гипертензия, колебания артериального давления). Подчеркнем, что мы используем именно технику орошения вместо инъекционной техники, чтобы исключить возможность введения местного анестетика в сосудистое русло.

По данным А. N. Grieff и соавт. (2021), РА сопровождается значимо меньшей частотой повреждения черепно-мозговых нервов по сравнению с ОА: 1,7 против 2,9% соответственно ($p<0,002$) [26]. Анализ литературы показал, что наиболее часто во время КЭЭ травмируются подъязычный нерв и краевая нижнечелюстная ветвь лицевого нерва, реже — языкоглоточный, блуждающий и добавочный нервы [7, 26]. Повреждение подъязычного нерва проявляется девиацией языка в сторону травмы. Повреждение краевой нижнечелюстной ветви лицевого нерва вызывает паралич мышц соответствующей половины нижней губы и проявляется опущением угла рта и асимметричной улыбкой [27]. Манипуляции с блуждающим нервом вызывают гемодинамические реакции (брадикардия, гипотензия), тошноту и рвоту. Повреждение блуждающего нерва (например, после его длительного сдавления крючком Фарабефа) проявляется стойкой синусовой тахикардией после операции. Большинство параличей черепно-мозговых нервов спонтанно разрешается в течение 1 года, за исключением паралича добавочного нерва, повреждение которого может быть необратимым [26].

Ишемия и инфаркт миокарда. В крупнейшем рандомизированном исследовании GALA частота инфаркта миокарда в группе РА составила 0,5% против 0,2% в группе ОА (различие статистически незначимо) [5]. R. V. Grobбен и соавт. (2016) выявили, что у 15,1% пациентов, которым была выполнена КЭЭ под ОА, отмечалось повышение уровня тропонина I в первые трое суток после операции, а инфаркт миокарда в первые 30 дней развился у 3,6% [28]. Таким образом, клинически подтвержденный инфаркт миокарда наблюдался лишь у 23,5% пациентов с повышенным уровнем тропонина I после операции под ОА [28]. J. Pereira-Macedo и соавт. (2019) выявили, что у 15,3% пациентов, оперированных под РА в объеме КЭЭ, встречается повышение тропонина I в первые двое суток после операции [29]. В отдаленном периоде наблюдения у пациентов с диагностированным повреждением миокарда после КЭЭ сохранялся высо-

кий риск развития инфаркта миокарда и других серьезных сердечно-сосудистых событий [29]. В более раннем исследовании E. Sbarigia и соавт. (1999) интраоперационно проводили мониторинг ST-сегмента в 12 отведениях электрокардиограммы. В общей выборке явления ишемии миокарда были обнаружены у 18% пациентов, оперированных под РА, и у 23% пациентов, оперированных под ОА (разница незначимая) [22]. При выделении подгрупп в зависимости от наличия/отсутствия ишемической болезни сердца (ИБС) и вида анестезии (РА или ОА), наиболее часто явления ишемии миокарда встречались в подгруппе ИБС-ОА (83%). Это может свидетельствовать о предпочтении использования РА при КЭЭ у пациентов высокого кардиального риска [22].

Осложнения РА. Осложнения РА развиваются у 0–4,4% пациентов [5, 7, 15]. Наиболее опасны осложнения, связанные с введением местного анестетика в просвет сосуда, вызывающие системные токсические реакции (вплоть до генерализованных судорог, комы, рефрактерной асистолии). Дыхательные нарушения могут развиваться в результате непреднамеренной блокады диафрагмального или возвратного гортанного нервов. Односторонняя блокада диафрагмального нерва является частым осложнением анестезии глубокого шейного сплетения (55–80%), но протекает, как правило, бессимптомно [15]. Клинически значимые дыхательные нарушения (полный паралич диафрагмы, асфиксия), могут возникать в случае наличия предшествующего пареза контралатерального диафрагмального или возвратного гортанного нервов [7]. Среди сердечно-сосудистых осложнений РА возможно возникновение гипертонического криза, ангинозного приступа, тахи- и брадиаритмий [5]. Развитие осложнений РА ставит мультидисциплинарную команду перед непростым выбором — осуществить конверсию на ОА и выполнить запланированную операцию или отложить оперативное вмешательство. Решение принимается в каждом случае индивидуально, но всегда коллегиально.

В одном из последних систематических обзоров с мета-анализом, выполненном A. Narku и соавт. (2020), сравнивались две большие выборки пациентов, оперированных под РА ($n=26094$) и ОА ($n=126282$), в которые были включены как когортные (проспективные и ретроспективные), так и рандомизированные контролируемые исследования [30]. Сравнительный анализ продемонстрировал значимые преимущества РА практически по всем позициям: неврологические и сердечно-сосудистые осложнения, длительность пребывания в отде-

лении реанимации и стационаре, а главное — летальность. Однако при отдельном сравнении РА ($n=1987$) и ОА ($n=1969$) у пациентов, включенных только в рандомизированные контролируемые исследования, значимой разницы получено не было ни по одной позиции [30].

В мировой литературе мы не обнаружили крупных рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих разные виды анестезии для выполнения КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

Наше предпочтение РА при выполнении КЭЭ у пациентов в острейшем (до 72 часов) и остром (до 28 суток) периодах ишемического инсульта обусловлено следующими соображениями. Основным преимуществом РА является возможность проведения динамического нейромониторинга во время всей операции. В случае ухудшения исходного неврологического дефицита или развития нового, данное осложнение диагностируется незамедлительно и вовремя принимаются необходимые меры для коррекции лечебной тактики. Как указывал M. D. Stoneham (2015), наблюдение за пациентом, бодрствующим во время пережатия ВСА, является наиболее надежным методом оценки его неврологического статуса [7]. В случае ОА, интраоперационный повторный инсульт может быть диагностирован только после восстановления сознания и экстубации трахеи, с потерей драгоценного времени.

Вторым преимуществом РА является снижение частоты применения ВВШ, который может являться дополнительным фактором риска ишемических церебральных осложнений во время операции.

Третьим преимуществом РА, по нашему мнению, является возможность выполнения экстренной ревизии зоны операции в первые 6–8 часов после КЭЭ без использования дополнительной анестезии, что бывает крайне важно в случае развития местных послеоперационных осложнений (гематома шеи, кровотечение, тромбоз артерии).

Ограничения исследования

1. Не использовали рандомизацию для равномерного и случайного распределения пациентов между группами РА и ОА. Вид анестезии определяли в каждом случае индивидуально, с учетом пожеланий сосудистого хирурга, анестезиолога и пациента.

2. В силу объективных причин исследование не могло быть проведено вслепую — вся мультидисциплинарная команда врачей и сами пациенты точно знали о виде анестезии.

3. На основании многолетнего опыта работы в каротидной хирургии у исследователей сформировалось явное предпочтение методу РА.

Заключение

Данное пилотное исследование продемонстрировало безопасность РА для выполнения КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта. РА позволяет наиболее полноценно контролировать и оценивать на-

рушенный неврологический статус больного во время операции. Для сравнения эффективности РА и ОА при КЭЭ у пациентов в остром периоде ишемического инсульта необходимо проведение крупных рандомизированных исследований.

Литература

1. Mracek J., Kletecka J., Mork J., Stepanek D., Dostal J., Mrackova J., Priban V. Indications for general versus local anesthesia during carotid endarterectomy. *Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2019; 80 (4): 250–254. DOI: 10.1055/s-0039-1678601. PMID: 30887487.
2. Симонов О.В., Тюрин И.Н., Прямиков А.Д., Миронков А.Б. Выбор метода анестезии при каротидной эндартерэктомии (обзор). *Общая реаниматология*. 2018; 14 (6): 95–113. DOI: 10.15360/1813-9779-2018-6-95-113. [Simonov O.V., Tyurin I.N., Pryamikov A.D., Mironov A.B. The choice of the type of anesthesia for carotid endarterectomy (review). *General reanimatology/Obshchaya reanimatologiya*. 2018; 14 (6): 95–113. (in Russ.). DOI: 10.15360/1813-9779-2018-6-95-113].
3. Осипенко Д.В., Марочков А.В. Общая комбинированная анестезия в сочетании с блокадой поверхностного шейного сплетения при операциях на сонных артериях. *Общая реаниматология*. 2012; 8 (2): 47–52. DOI: 10.15360/1813-9779-2012-2-47. [Osipenko D.V., Marochkov A.V. General combined anesthesia in combination with superficial cervical plexus block during carotid artery surgery. *General reanimatology/Obshchaya reanimatologiya*. 2012; 8 (2): 47–52. (in Russ.). DOI: 10.15360/1813-9779-2012-2-47].
4. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Российская Федерация; 2013: 1–70. URL: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf. [National guidelines for management of patients with diseases of brachiocephalic arteries. Russian Federation; 2013: 1–70. (in Russ.). URL: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf].
5. GALA Trial Collaborative Group. Lewis S.C., Warlow C.P., Bodenham A.R., Colam B., Rothwell P.M., Torgerson D., Dellagrammaticas D., Horrocks M., Liapis C., Bannia A.P., Gough M., Gough M.J. General Anaesthesia versus Local Anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2008; 372 (9656): 2132–2142. DOI: 10.1016/S0140-6736 (08)61699-2. PMID: 19041130.
6. Macfarlane A.J.R., Vlassakou K., Elkassabany N. Regional anesthesia for vascular surgery: does the anesthetic choice influence outcome? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019; 32 (5): 690–696. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000781. PMID: 31415047.
7. Stoneham M.D., Stamou D., Mason J. Regional anaesthesia for carotid endarterectomy. *Br J Anaesth*. 2015; 114 (3): 372–383. DOI: 10.1093/bja/aeu304. PMID: 25173766.
8. Ericsson A., Hult C., Kumlien C. Patients' experiences during carotid endarterectomy performed under local anesthesia. *J Perianesth Nurs*. 2018; 33 (6): 946–955. DOI: 10.1016/j.jopan.2017.09.011. PMID: 30449443.
9. Licker M. *Eur J Anaesthesiol*. 2016; 33 (4): 241–243. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000376. PMID: 26928169.
10. Szabó P., Mayer M., Horváth-Szalai Z., Tóth K., Márton S., Menyhei G., Sinay L., Molnár T. Awake sedation with propofol attenuates intraoperative stress of carotid endarterectomy in regional anesthesia. *Ann Vasc Surg*. 2020; 63: 311–318. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.06.047. PMID: 31563659.
11. Gough M.J. The GALA Trial — a summary of the findings. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008; 36 (5): 505–506. DOI: 10.1016/j.ejvs.2008.09.001. PMID: 18815058.
12. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Гехт А.Б. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018: 688. ISBN 978-5-9704-4405-4. [Gusev E.I., Kononov A.N., Geht A.B. Neurology. National manual. Compendium. M.: GEOTAR-Media; 2018: 688. ISBN 978-5-9704-4405-4].
13. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T., Adeoye O.M., Bambakidis N.C., Becker K., Biller J., Brown M., Demaerschalk B.M., Hoh B., Jauch E.C., Kidwell C.S., Leslie-Mazwi T.M., Oviagele B., Scott P.A., Sheth K.N., Southerland A.M., Summers D.V., Tirschwell D.L. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019; 50 (12): e344–e418. DOI: 10.1161/STR.0000000000000211. PMID: 31662037.
14. Adams Jr H.P., Bendixen B.H., Kappelle L.J., Biller J., Love B.B., Gordon D.L., Marsh E.E. 3rd. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in acute stroke treatment. *Stroke*. 1993; 24 (1): 35–41. DOI: 10.1161/01.str.24.1.35. PMID: 7678184.
15. Rössel T., Uhlig C., Pietsch J., Ludwig S., Koch T., Richter T., Spieth P.M., Kersting S. Effects of regional anesthesia techniques on local anesthetic plasma levels and complications in carotid surgery: a randomized controlled pilot trial. *BMC Anesthesiol*. 2019; 19 (1): 218. DOI: 10.1186/s12871-019-0890-8. PMID: 31771512.
16. Zeidan A., Hayek F. Nerve stimulator-guided cervical plexus block for carotid endarterectomy. *Anaesthesia*. 2007; 62 (3): 299–300. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2007.05017.x. PMID: 17300326.
17. Chongruksut W., Vaniyapong T., Rerkasem K. Routine or selective carotid artery shunting for carotid endarterectomy (and different methods of monitoring in selective shunting). *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 6: CD000190. DOI: 10.1002/14651858. CD000190.pub3. PMID: 24956204.
18. Guay J. Regional anesthesia for carotid surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008; 21 (5): 638–644. DOI: 10.1097/ACO.0b013e328308bb70. PMID: 18784492.
19. Pasin L., Nardelli P., Landoni G., Cornero G., Magrin S., Tshomba Y., Chiesa R., Zangrillo A. Examination of regional anesthesia for carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*. 2015; 62 (3): 631–634.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.03.074. PMID: 26141693.
20. Forssell C., Takolander R., Bergqvist D., Johansson A., Persson N.H. Local versus general anaesthesia in carotid surgery. A prospective, randomised study. *Eur J Vasc Surg*. 1989; 3 (6): 503–509. DOI: 10.1016/s0950-821x (89)80124-0. PMID: 2696648.
21. Rocha-Neves J.M., Pereira-Macedo J., Dias-Neto M.F., Andrade J.P., Mansilha A.A. Benefit of selective shunt use during carotid endarterectomy under regional anesthesia. *Vascular*. 2020; 28 (5): 505–512. DOI: 10.1177/1708538120922098. PMID: 32356684.
22. Sbarigia E., DarioVizza C., Antonini M., Speziale F., Maritti M., Fiorani B., Fedele F., Fiorani P. Locoregional versus general anesthesia in carotid surgery: is there an impact on perioperative myocardial ischemia? Results of a prospective monocentric randomized trial. *J Vasc Surg*. 1999; 30 (1): 131–138. DOI: 10.1016/s0741-5214 (99)70185-0. PMID: 10394163.
23. Закиржанов Н.Р., Комаров Р.Н., Халилов И.Г., Баязова Н.И., Евсеева В.В. Сравнительный анализ безопасности выполнения каротидной эндартерэктомии в острейшей и острой периоды ишемического инсульта. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2021; 27 (1): 97–106. DOI: 10.33529/ANGIO2021103. [Zakirzhanov N.R., Komarov R.N., Khalilov I.G., Baiazova N.I., Evseeva V.V. Comparative analysis of safety of carotid endarterectomy performed in the acutest and acute periods of ischemic stroke. *Angiology and vascular surgery/ Angiol Sosud Khir*. 2021; 27 (1): 97–106. (in Russ.). DOI: 10.33529/ANGIO2021103. PMID: 33825735].
24. Orlický M., Hrbáč T., Sameš M., Vachata P., Hejčl A., Otáhal D., Havelka J., Netuka D., Herzig R., Langová K., Školoudík D. Anesthesia type determines risk of cerebral infarction after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*. 2019; 70 (1): 138–147. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.10.066. PMID: 30792052.
25. Davies M.J., Silbert B.S., Scott D.A., Cook R.J., Mooney P.H., Blyth C. Superficial and deep cervical plexus block for carotid artery surgery: a prospective study of 1000 blocks. *Reg Anesth*. 1997; 22 (5): 442–446. DOI: 10.1016/s1098-7339 (97)80031-4. PMID: 9338906.
26. Grieff A.N., Dombrowskiy V., Beckerman W., Ventarola D., Truong H., Huntress L., Rahimi S. Anesthesia type is associated with decreased cranial nerve injury in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg*. 2021; 70: 318–325. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.12.033. PMID: 31917229.
27. Batra A.P.S., Mahajan A., Gupta K. Marginal mandibular branch of the facial nerve: an anatomical study. *Indian J Plast Surg*. 2010; 43 (1): 60–64. DOI: 10.4103/0970-0358.63968. PMID: 20924452.
28. Grobden R.B., Vrijenhoek J.E.P., Nathoe H.M., Den Ruijter H.M., van Waes J.A.R., Peelen L.M., van Klei W.A., de Borst G.J. Clinical relevance of cardiac troponin assessment in patients undergoing carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016; 51 (4): 473–480. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.09.023. PMID: 26553374.
29. Pereira-Macedo J., Rocha-Neves J.P., Dias-Neto M.F., Andrade J.P.V. Prognostic effect of troponin elevation in patients undergoing carotid endarterectomy with regional anesthesia — a prospective study. *Int J Surg*. 2019; 71: 66–71. DOI: 10.1016/j.ijsu.2019.09.015. PMID: 31542388.
30. Harky A., Chan J.S.K., Kot T.K.M., Sanli D., Rahimli R., Belamiric Z., Ng M., Kwan I.Y.Y., Bithas C., Makar R., Chandrasekar R., Dimitri S. General anesthesia versus local anesthesia in carotid endarterectomy: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020; 34 (1): 219–234. DOI: 10.1053/j.jvca.2019.03.029. PMID: 31072705.

Поступила 06.06.2022
Принята в печать 18.11.2022