

## Выбор метода обезболивания при каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта

А.П. Числова<sup>1</sup>, А.Д. Прямиков<sup>1, 2</sup> ✉, Р.Ю. Лолуев<sup>1, 2</sup>, С.А. Асратян<sup>1</sup>, И.Ю. Шолин<sup>1</sup>, В.С. Сурахин<sup>1</sup>, П.С. Есипов<sup>1</sup>, А.Б. Миронков<sup>1, 2</sup>, А.И. Хрипун<sup>2</sup>

Кафедра хирургии и эндоскопии

<sup>1</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.М. Буянова» ДЗМ

115516, Российская Федерация, Москва, ул. Бакинская, д. 26

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» МЗ РФ

117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1

✉ Контактная информация: Прямиков Александр Дмитриевич, доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ; доцент кафедры хирургии и эндоскопии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ. Email: [pryamikov80@rambler.ru](mailto:pryamikov80@rambler.ru)

Презентация зарегистрированного одноцентрового проспективного рандомизированного клинического исследования «Регионарная или общая анестезия при каротидной эндартерэктомии у пациентов в острой стадии ишемического инсульта».

### ЦЕЛЬ

Определить роль регионарной анестезии (РА) при каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) в остром периоде ишемического инсульта.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучена и проанализирована мировая литература, посвящённая сравнению РА и общей анестезии (ОА) при КЭЭ. В анализ также вошли основные рандомизированные клинические исследования и метаанализы по этой тематике за последние 16 лет. Однако большинство статей носят ретроспективный и одноцентровый характер.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что все работы были посвящены сравнению этих двух методов обезболивания при плановой КЭЭ. Крупные метаанализы, включавшие рандомизированные работы, не выявили достоверных различий этих двух видов анестезий по основным результатам (транзиторная ишемическая атака, инсульт, инфаркт миокарда и летальность). Рандомизированных клинических исследований, сравнивающих РА и ОА при КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта (28 суток), мы не встретили. В связи с этим спланировано и зарегистрировано в реестре *ClinicalTrials.gov* (Unique protocol ID: NCT06175715) одноцентровое проспективное рандомизированное клиническое исследование «Регионарная или общая анестезия при каротидной эндартерэктомии у пациентов в острой стадии ишемического инсульта». Под ОА подразумевается тотальная внутривенная анестезия. Работа одобрена локальным этическим комитетом (ЛЭК) ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (выписка из протокола заседания ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова № 223 от 23 октября 2023 года). Основные конечные точки исследования: повторный ишемический инсульт на стороне операции, любой другой инсульт, раневые геморрагические осложнения, потребовавшие хирургической ревизии операционной раны или переливания компонентов крови, смертельный исход и совокупность больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (инсульт + инфаркт миокарда + смертельный исход). Предварительный срок завершения исследования — декабрь 2026 года.

### Ключевые слова:

анестезия; каротидная эндартерэктомия; ишемический инсульт; острый период

### Ссылка для цитирования

Числова А.П., Прямиков А.Д., Лолуев Р.Ю., Асратян С.А., Шолин И.Ю., Сурахин В.С. и др. Выбор метода обезболивания при каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2025;14(4):803–811. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-4-803-811>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

BCA — внутренняя сонная артерия  
КЭЭ — каротидная эндартерэктомия  
ЛЕК — локальный этический комитет  
МРТ — магнитно-резонансная томография  
ОА — общая анестезия

РА — регионарная анестезия  
mRs — модифицированная шкала Rankin  
NIHSS — шкала инсульта Национального института здоровья США  
NSE — нейронспецифическая енолаза

## ВВЕДЕНИЕ

Ранняя каротидная реваскуляризация подразумевает под собой выполнение каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) или стентирования внутренней сонной артерии (ВСА) в остром периоде ишемического инсульта, т.е. в течение 28 дней после момента его развития [1].

Целесообразными и общепринятыми сроками выполнения КЭЭ, согласно отечественным и иностранным рекомендациям, являются первые 14 суток после развития острого церебрального события [2–4]. Накопленный мировой опыт ранних операций на каротидном бассейне продемонстрировал хорошие результаты этих вмешательств (инсульт, летальность, инсульт + летальность), что способствовало их активному внедрению в клиническую практику [5–10].

КЭЭ, а не стентирование ВСА, является предпочтительным методом хирургического лечения в остром периоде ишемического инсульта, что нашло отражение в мировых рекомендациях [4].

Основными двумя видами обезболивания при КЭЭ являются общая анестезия (ОА) и регионарная анестезия (РА) [11–14].

В многочисленных проспективных, ретроспективных работах, рандомизированных клинических исследованиях и крупных метаанализах постоянно изучаются и сравниваются эффективность и безопасность этих двух видов анестезии в каротидной хирургии. Авторами указываются как преимущества, так и недостатки обоих методов обезболивания [11, 15–19].

ОА позволяет надёжно контролировать органы дыхания во время операции, а миорелаксация защищает от случайных движений во время основного хирургического этапа. Однако этот вид обезболивания не даёт возможности интраоперационно выявлять развитие острых ишемических церебральных осложнений и сопровождается высокими рисками гемодинамических нарушений [19–21].

РА обеспечивает сохранение спонтанного дыхания, продлённую послеоперационную аналгезию и стабильную гемодинамику. Безусловным плюсом РА является возможность интраоперационной оценки неврологического статуса пациента: уровень сознания, появление или нарастание очаговой неврологической симптоматики, а также изменение речи во время всей операции и после пережатия сонных артерий [11, 14, 22, 23]. С другой стороны, пациент, пребывавший в сознании во время операции, находится в некомфортных условиях и испытывает психоэмоциональный стресс. РА может сопровождаться такими осложнениями, как введение анестетика в сосудистое русло, дыхательной недостаточностью. Больные с клаустрофобией вообще не являются кандидатами для РА [15, 24–26].

Тем не менее в ряде работ доказано, что РА сопровождается достоверно меньшей частотой развития «немых» инфарктов головного мозга после КЭЭ и повреждения черепно-мозговых нервов [20, 27].

Два крупных исследования (рандомизированная клиническая работа *GALA* и метаанализ, включивший в себя это рандомизированное исследование), не выявили значимых и достоверных преимуществ РА или ОА при плановой КЭЭ по основным показателям [18, 28]. Отдельно необходимо отметить, что в исследовании *GALA* (3526 больных) пациенты с симптомным стенозом ВСА были оперированы в сроки более 28 суток после инсульта, т.е. вне острого периода заболевания [28].

Ни одно рандомизированное клиническое исследование не выявило преимуществ РА или ОА друг перед другом по таким показателям, как инсульт, транзиторная ишемическая атака, инфаркт миокарда и летальность [29].

В последнее время активное внимание уделяется изучению маркёров повреждения ткани головного мозга в каротидной хирургии, особенно при реперфузии головного мозга. Среди многих маркёров наиболее важными биохимическими веществами являются нейронспецифическая енолаза (*NSE*) и белок *S-100*. Выявление молекулярных маркёров повреждения ткани мозга может оказать существенную помощь в распознавании его ишемического повреждения [30–33]. *NSE* содержится в цитоплазме нейронов мозга и периферических нейроэндокринных клетках, являясь одним из биомаркёров прогнозирования исхода инсульта. Повышение содержания белка *S-100* в сыворотке крови после инсульта может быть обусловлено его утечкой из глиальных клеток, подвергающихся некрозу и прохождением через повреждённый гематоэнцефалический барьер. Содержание этого белка значительно выше у пациентов с тяжёлым неврологическим дефицитом, обширными инфарктами и выраженным ишемическим отёком мозга, но не коррелирует с функциональным прогнозом заболевания [34, 35].

В мировой литературе также активно обсуждается динамика кардиоспецифических ферментов, частота острых кардиальных событий после плановой КЭЭ. Основной целью таких работ является выявление предикторов и методов ранней диагностики инфаркта миокарда без подъёма сегмента *ST* в периоперационном периоде, но опять же в плановой каротидной хирургии [36, 37].

Рандомизированных клинических исследований, посвящённых сравнению эффективности и безопасности (в том числе в рамках новых ишемических повреждений головного мозга) РА и ОА при КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта в настоящее время нет.

На современном этапе развития сосудистой хирургии и анестезиологии помимо регистрации основных и общепринятых результатов лечения в остром периоде ишемического инсульта (динамика неврологического статуса + повторный инсульт + инфаркт миокарда + летальный исход) необходимы дополнительные высокочувствительные методы исследования повторного повреждения ткани головного мозга и миокарда. Таковыми могут являться магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга (диагностика новых «немых» ишемических очагов после КЭЭ), динамика маркёров повреждения ткани головного мозга и миокарда.

**Цель исследования:** определить место РА при КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта.

**Задачи исследования:** сравнить эффективность и безопасность двух видов анестезий (ОА и РА) при КЭЭ в остром периоде ишемического инсульта.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Рандомизированное одноцентровое проспективное клиническое исследование одобрено локальным этическим комитетом (ЛЭК) ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (выписка из протокола заседания ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова № 223

от 23 октября 2023 года) и зарегистрировано в реестре *ClinicalTrials.gov* (уникальный идентификатор: ID NCT06175715).

В исследовании планируется оценить эффективность и безопасность двух видов анестезий (РА и ОА) при КЭЭ у 100 пациентов в остром периоде ишемического инсульта (28 дней) атеротромботического подтипа по классификации *TOAST* [38]: 50 пациентов будут оперированы в условиях РА и 50 больных — ОА. Под ОА подразумевается тотальная внутривенная анестезия.

Распределение по группам происходит случайным образом — методом конвертов.

#### ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Одноцентровое проспективное открытое рандомизированное.

В исследование включены два сосудистых хирурга и три анестезиолога.

Критерии включения пациента:

1. Ишемический инсульт в бассейне средней мозговой артерии.

2. Наличие ишемического очага (исключительно по данным МРТ головного мозга) в бассейне средней мозговой артерии объемом менее 1/3 кровоснабжения данного бассейна.

3. Ипсилатеральный инсульту стеноз ВСА более 50% (метод *NASCET*) [39], диагностированный у всех пациентов по данным компьютерной томографии с внутривенным контрастным усилением.

4. Неврологический дефицит на момент оперативного лечения: не более 4 баллов по модифицированной шкале *Rankin (mRs)* [40] и не более 12 баллов по шкале инсульта Национального института здоровья США (*NIHSS*) [41].

5. Сроки операции: от 1 до 28 суток от момента ишемического инсульта.

Критерии исключения пациента:

1. Аллергия в анамнезе на местные анестетики.

2. Наличие у пациента нарушения ритма сердца, порока клапанов сердца, тромбированной постинфарктной аневризмы левого желудочка.

3. Геморрагическая трансформация ишемического очага.

4. Ипсилатеральный инсульту стеноз ВСА менее 50%.

5. Неврологический дефицит на момент оперативного лечения: более 4 баллов по *mRs* и более 15 баллов по *NIHSS*.

6. Размер ишемического очага: более 1/3 объема кровоснабжения в бассейне средней мозговой артерии.

7. Конверсия РА в ОА.

8. Грубые когнитивные нарушения с отсутствием ожидаемого положительного результата от оперативного лечения.

9. Отсутствие ишемического очага по данным МРТ головного мозга.

10. Наличие сопутствующего заболевания (терапевтического, онкологического или другого), сопровождающегося в перспективе небольшой продолжительностью жизни.

#### ПРОТОКОЛ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА ДО ОПЕРАЦИИ

1. Осмотр невролога для оценки неврологического статуса при поступлении, наблюдение невролога в течение всего периода госпитализации: степень дефи-

цита по шкале *mRs*, балльная оценка по шкале *NIHSS* и индексу мобильности Ривермид.

2. Диагностика «симптомного» стеноза ВСА с помощью компьютерной томографии с внутривенным контрастным усилением.

3. МРТ головного мозга до операции: оценка размера и локализации очага.

4. Оценка уровня маркеров повреждения ткани головного мозга непосредственно перед операцией: белок *S100* и *NSE*.

5. Оценка уровня маркеров повреждения миокарда непосредственно перед операцией: тропонин I.

#### АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### Общая анестезия

Пациент направляется в операционную без премедикации.

Интраоперационный мониторинг:

— мониторинг электрокардиограммы (во II и V<sub>5</sub> отведениях, с анализом сегмента ST);

— мониторинг частоты сердечных сокращений;

— мониторинг насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>);

— измерение инвазивного (катетеризация лучевой артерии непосредственно перед операцией) артериального давления;

— мониторинг церебральной оксиметрии;

— мониторинг газового состава в контуре и показателей механики дыхания.

После подключения мониторинга выполняют индукцию анестезии, которая осуществляется пропофолом, 1,5–2 мг/кг, фентанилом, 2 мкг/кг и рокурония бромидом, 0,6 мг/кг с последующей интубацией трахеи. Поддержание анестезии обеспечивается введением фентанила, 2 мкг/кг/ч, пропофола, 5–10 мг/кг/ч и рокурония, 0,3 мг/кг/ч. Искусственную вентиляцию лёгких проводят аппаратом *Drager Perseus A500* (Германия). Режим искусственной вентиляции устанавливается в зависимости от возраста и идеальной массы тела пациента. Дыхательный объем 6–8 мл/кг идеальной массы тела, положительное давление в конце выдоха (*PEEP*) 5–7 см вод.ст., поток свежего газа 0,5–2 л/мин. Соотношение времени вдох/выдох (*I:E*) от 1:1,5 до 1:2. Содержание кислорода в газовой смеси во время индукции — 100%, далее после интубации около 40–50%. Частоту дыхания и минутный объем корректируют для поддержания нормовентиляции (давление углекислого газа в артериальной крови (PaCO<sub>2</sub>) 35–38 мм рт.ст.). По окончании операции, восстановления сознания и мышечного тонуса проводят экстубацию и оценку неврологического статуса пациента.

##### Регионарная анестезия

Пациент направляется в операционную без премедикации.

Интраоперационный мониторинг:

— мониторинг электрокардиограммы (во II и V<sub>5</sub> отведениях с анализом ST);

— мониторинг частоты сердечных сокращений;

— мониторинг насыщения крови кислородом (SpO<sub>2</sub>);

— измерение инвазивного (катетеризация лучевой артерии непосредственно перед операцией) артериального давления;

— мониторинг церебральной оксиметрии.

В операционной после налаживания мониторинга в асептических условиях и под ультразвуковой навига-

цией выполняют блокаду поверхностного и глубокого шейного сплетения с использованием 0,75% раствора ропивакаина или 0,5% раствора левобупивакаина в общей дозе не более 150 мг. После достижения анестезии пациента инструктируют, как пользоваться игрушкой-пищалкой (сигнализатор тревоги), которую вкладывают в контралатеральную операции кисть. Перед началом операции подключают внутривенную инфузию дексметомидина 0,7–1 мкг/кг/ч до достижения уровня седации минус 1 балл по шкале возбуждения-седации Ричмонда (RASS) [42] и инсуффляцию кислорода со скоростью 6 л/мин через носовые канюли. В процессе операции в случае возникновения болевых ощущений у пациента операционную рану дополнительно орошают 0,5% раствором лидокаина.

#### КАРОТИДНАЯ ЭНДАРТЕКТОМИЯ

На этапе пережатия сонных артерий достигается управляемая артериальная гипертензия (на 20–30% выше привычных цифр артериального давления) с последующим снижением на 20% ниже привычных значений артериального давления перед снятием зажимов и в течение всего раннего послеоперационного периода. Контроль достижения гипертензии и снижения артериального давления осуществляется путём титрования норэпинефрина и урапидила соответственно.

Оценка толерантности полушария головного мозга к пережатию сонных артерий при ОА:

- измерение ретроградного давления в бассейне оперируемой ВСА;
- оценка церебральной оксиметрии.

Оценка толерантности полушария головного мозга во время пережатия сонных артерий при РА:

Субъективная оценка:

- оценка уровня сознания пациента (ясное сознание/угнетение сознания);
- оценка двигательной активности в контралатеральной операции руке (появление или нарастание пареза верхней конечности);
- оценка выраженности речевых нарушений пациента.

Объективная оценка:

- измерение ретроградного давления в бассейне оперируемой ВСА;
- оценка церебральной оксиметрии.

Показанием к установке внутрипросветного временного шунта при объективной оценке толерантности к пережатию является сочетание снижения ретроградного давления во ВСА менее 30 мм рт.ст. и снижение церебральной оксигенации более чем на 20% от исходного показателя.

Показанием к установке внутрипросветного временного шунта при субъективной оценке толерантности к пережатию является: угнетение сознания или появление (возможно увеличение) двигательного дефицита в контралатеральной операции руке или изменение (ухудшение речи).

При РА объективные и субъективные признаки толерантности к ишемии головного мозга оцениваются в комплексе.

С целью оценки и дальнейшего сравнения показателей гемодинамики в двух группах, значения артериального давления фиксировали в 4 точках: исходно, перед пережатием сонных артерий, после пережатия

сонных артерий и после снятия зажимов с сонных артерий.

В этих же 4 точках оценивали показатели церебральной оксиметрии.

#### ПРОТОКОЛ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

1. МРТ головного мозга через 24 часа после операции с целью выявления новых «немых» ишемических очагов на стороне операции.

2. Оценка уровня маркёров повреждения ткани головного мозга в течение первых 24 часов после операции: белок S100, NSE.

3. Оценка уровня маркёров повреждения миокарда через 3 часа после операции: тропонин I.

4. Наблюдение и лечение пациента в условиях нейрореанимации в течение 24 часов со строгим контролем артериального давления (на 20% ниже привычных значений).

5. Осмотр невролога после операции и наблюдение неврологом в течение всего периода госпитализации.

6. Анкетирование по шкале удовлетворенности анестезией ISAS (*Iowa Satisfaction With Anesthesia Scale*) [43].

#### Основные конечные внутригоспитальные и 30-дневные точки исследования

1. Периоперационный ипсилатеральный операции ишемический инсульт.

2. Любой инсульт: контралатеральный ишемический или любой геморрагический инсульт.

3. Инфаркт миокарда.

4. Смертельный исход.

5. Совокупность больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (инсульт + инфаркт миокарда + смертельный исход).

#### Дополнительные конечные точки исследования

1. Раневые геморрагические осложнения, потребовавшие хирургической ревизии операционной раны или переливания компонентов крови.

2. Длительность оперативного вмешательства.

3. Длительность анестезии.

4. Гнойно-септические раневые осложнения.

5. Необходимость в дополнительном обезболивании (доза опиоидов) в периоперационном периоде.

6. Длительность пережатия ВСА.

7. Частота применения внутрипросветного временного шунта.

8. Сроки нахождения в нейрореанимационном отделении после операции.

9. Частота выявления маркёров повреждения миокарда.

10. Частота выявления маркёров повреждения ткани головного мозга.

11. Частота клинически значимого повреждения черепно-мозговых нервов.

12. Частота делирия.

13. Удовлетворённость пациента анестезией согласно шкале ISAS (*Iowa Satisfaction With Anesthesia Scale*).

14. Продолжительность послеоперационного койко-дня.

Контрольные осмотры пациента для оценки динамики неврологического статуса и ультразвуковой оценки зоны каротидной реконструкции через 30 дней и 1 год после выписки.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное рандомизированное клиническое исследование является на сегодняшний день единственным из известных в доступной литературе, которое сравнивает два метода обезболивания (общая и регионарная анестезия) при каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта. Еще одним его отличием является оценка не только основных результатов лечения (инсульт, инфаркт, смертельный исход и большие неблагоприятные сердечно-сосудистые события), но и динамики маркеров повреждения головного мозга и миокарда до и после каротидной эндартерэктомии, а

также определение частоты «немых» ишемических очагов в послеоперационном периоде при разных видах обезболивания. Авторы статьи максимально комплексно подошли к решению проблемы выбора обезболивания при каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта.

В настоящее время набор пациентов и исследования продолжаются.

Планируемый срок завершения исследования — декабрь 2026 года.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. (ред). *Неврология: национальное руководство*. Т. 1. 2-е изд., перераб и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2018.
- Бокерия Л.А., Покровский А.В., Хазаров А.Ф., Самородская И.В., Абутов С.А., Алекия Б.Г., и др. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(2S1):5–72.
- AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, Darling RC 3rd, Duncan AA, Forbes TL, et al. Society for Vascular Surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg*. 2022;75(1S):4S–22S. PMID: 34153348 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.073>
- Naylor R, Rantner B, Ancetti S, de Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7–111. PMID: 35598721 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011>
- Винокуров И.А., Яснопольская Н.В., Гасанов Э.Н., Мутаев О.М., Ропова А.И. Каротидная эндартерэктомия в раннем периоде после системного тромболизиса при остром нарушении мозгового кровообращения. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021;14(5):370–375. <https://doi.org/10.17116/kardio202114051370>
- Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э., Лидер Р.Ю., Буркова Е.А., Багдавадзе Г.Ш. и др. Ближайшие и отдаленные результаты каротидной эндартерэктомии в разные периоды ишемического инсульта. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2020;28(3):312–322. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2020283312-322>
- Папоян С.А., Шеголев А.А., Митичкин А.Е., Савкова О.Н., Мутаев М.М., Красников А.П. и др. Каротидная эндартерэктомия и каротидное стентирование в ранние сроки после перенесенного инфаркта головного мозга. *Московский хирургический журнал*. 2018;(3):122.
- Angle N, Loja M, Angle A, Alam M, Gerstch J.H. Outcomes of preferential early carotid endarterectomy following recent stroke. *Ann Vasc Surg*. 2022;83:26–34. PMID: 35257915 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.02.015>
- Azzini C, Gentile M, De Vito A, Traina L, Sette E, Fainardi E, et al. Very early carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;51(4):482–486. PMID: 26712132 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.11.006>
- Squizzato F, Xodo A, Tagliavalente J, Zavatta M, Grego F, Antonello M, et al. Early outcomes of routine delayed shunting in carotid endarterectomy for symptomatic patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2021;62(6):573–581. PMID: 34308613 <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.21.11845-2>
- Мустафаева С.А., Журавель С.В., Михайлов И.П., Короткова Е.А. Опыт применения регионарной анестезии при каротидной эндартерэктомии в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):333–337. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-333-337>
- Kline LA, Kothandaraman V, Knio ZO, Zuo Z. Effect of regional versus general anesthesia on thirty-day outcomes following carotid endarterectomy: a cohort study. *Int J Surg*. 2023;109(5):1291–1298. PMID: 37057905 <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000356>
- Patel SH, Sundararaghavan VL, Pawlikowski AM, Albright J, Adams JM, Heidenreich M.J., et al. Outcomes of dexmedetomidine with local regional anesthesia in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg*. 2023;89:174–181. PMID: 36229003 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.08.009>
- Unic-Stojanovic D, Babic S, Neskovic V. General versus regional anesthesia for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2013;27(6):1379–1383. PMID: 23287445 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.09.021>
- Hofer J, Pierer E, Rantner B, Stadlbauer KH, Fraedrich G, Fritz J, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia for carotid endarterectomy induces early hemodynamic and stress hormone changes. *J Vasc Surg*. 2015;62(1):57–67. PMID: 25953020 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.036>
- Kfoury E, Dort J, Trickey A, Crosby M, Donovan J, Hashemi H, et al. Carotid endarterectomy under local and/or regional anesthesia has less risk of myocardial infarction compared to general anesthesia: an analysis of national surgical quality improvement program database. *Vascular*. 2015;23(2):113–119. PMID: 24875185 <https://doi.org/10.1177/1708538114537489>
- Licker M. Regional or general anaesthesia for carotid endarterectomy: Does it matter? *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(4):241–243. PMID: 26928169 <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000376>
- Rerkasem A, Orrapin S, Howard DP, Nantakool S, Rerkasem K. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;10(10):CD000126. PMID: 34642940 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000126.pub5>
- Tauber H, Streif W, Gebetsberger J, Gasteiger L, Pierer E, Knoflach M, et al. Cardiac output and cerebral blood flow during carotid surgery in regional versus general anesthesia: A prospective randomized controlled study. *J Vasc Surg*. 2021;74(3):930–937.e2. PMID: 33887429 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.03.042>
- Orlický M, Hrbáč T, Sameš M, Vachata P, Hejčl A, Otáhal D, et al. Anesthesia type determines risk of cerebral infarction after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*. 2019;70(1):138–147. PMID: 30792052 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.10.066>
- Patel N, Diakomi M, Maskanakis A, Maltezos K, Schizas D, Papaioannou M. General versus local anesthesia for carotid endarterectomy: Special considerations. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(4):612–617. PMID: 30429745 [https://doi.org/10.4103/sja.SJA\\_10\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.SJA_10_18)
- Luchetti M, Canella M, Zoppi M, Massei R. Comparison of regional anesthesia versus combined regional and general anesthesia for elective carotid endarterectomy: a small exploratory study. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33(4):340–345. PMID: 18675745 <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2008.01.013>
- Tangkanakul C, Counsell C, Warlow C. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(2):CD000126. PMID: 10796302 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000126>
- Cedergreen P, Swiatek F, Nielsen HB. Local anaesthesia for carotid endarterectomy: Pro: protect the brain. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(4):236–237. PMID: 26928167 <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000370>
- Sait Kavakli A, Kavrut Öztürk N, Umur Ayoğlu R, Sağdıç K, Çakmak G, İnanoglu K, et al. Comparison of combined (deep and superficial) and intermediate cervical plexus block by use of ultrasound Guidance for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016;30(2):317–322. PMID: 26597468 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.07.032>
- Szabó P, Mayer M, Horváth-Szalai Z, Tóth K, Márton S, Menyhei G, et al. Awake sedation with propofol attenuates Intraoperative stress of carotid endarterectomy in regional anesthesia. *Ann Vasc Surg*. 2020;63:311–318. PMID: 31563659 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.06.047>
- Grieff AN, Dombrovskiy V, Beckerman W, Ventarola D, Truong H., Huntress L, et al. Anesthesia type is associated with decreased cranial nerve injury in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg*. 2021;70:318–325. PMID: 31917229 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.033>
- Gough MG, Bodenham A, Horrocks M, Colam B, Lewis SC, Rothwell PM, et al. GALA: an international multicenter randomised trial comparing general anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery. *Trials*. 2008;(9):28. PMID: 18495004 <https://doi.org/10.1186/1745-6215-9-28>
- Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou SA, Torella F, Antoniou GA. Meta-analysis and trial sequential analysis of local vs. general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Anaesthesia*. 2018;73(10):1280–1289. PMID: 30062736 <https://doi.org/10.1111/anae.14320>
- Brightwell RE, Sherwood RA, Athanasiou T, Hamady M, Cheshire NJ. The neurological morbidity of carotid revascularisation: using markers

- of cellular brain injury to compare CEA and CAS. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;34(5):552–60. PMID: 17719806 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2007.06.016>
31. Dragas M, Koncar I, Opacic D, Ilic N, Maksimovic Z, Markovic M, et al. Fluctuations of serum neuron specific enolase and protein S-100B concentrations in relation to the use of shunt during carotid endarterectomy. *PLoS One.* 2015;10(4):e0124067. PMID: 25859683 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124067> eCollection 2015
  32. Hżeczki M, Hżeczka J, Przywara S, Terlecki P, Grabarska A, Stepulak A, et al. Serum neuron-specific enolase as a marker of brain ischemia-reperfusion injury in patients undergoing carotid endarterectomy. *Acta Clin Croat.* 2016;55(4):579–584. PMID: 29117648 <https://doi.org/10.20471/acc.2016.55.04.07>
  33. Mattusch C, Diederich KW, Schmidt A, Scheinert D, Thiele H, Schuler G, et al. Effect of carotid artery stenting on the release of S-100B and neurone-specific enolase. *Angiology.* 2011;62(5):376–380. PMID: 21596696 <https://doi.org/10.1177/0003319710387920>
  34. Голубев А.М., Петрова М.В., Гречко А.В., Захарченко В.Е., Кузовлев А.Н., Ершов А.В. Молекулярные маркеры ишемического инсульта. *Общая реаниматология.* 2019;15(5):11–22. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-5-11-22>
  35. Григорьев Е.В., Каменева Е.А., Гришанова Т.Г., Будаев А.В., Дербенева О.А. Маркеры повреждения головного мозга при тяжелой сочетанной травме. *Общая реаниматология.* 2010;6(2):71–74. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2010-2-71>
  36. Galyfos G, Tsioufis C, Theodorou D, Katsaragakis S, Zografos G, Filis K. Cardiac troponin I after carotid endarterectomy in different cardiac risk patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24(3):711–717. PMID: 25601178 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.11.024>
- ## REFERENCES
1. Gusev EI, Kononov AN, Skvortsova VI (eds). *Nevrologiya.* Vol.1. 2nd ed., rev. and exp. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2018. (In Russ.)
  2. Bokeriya LA, Pokrovskiy AV, Khazarov AF, Samorodskaya IV, Abugov SA, Alekhan BG, et al. Natsional'nye rekomendatsii po vedeniyu patientsov s zabolevaniyami brakhiotsefal'nykh arteriy. *Angiology and Vascular Surgery.* 2013;19(2S1):5–72. (In Russ.)
  3. AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, Darling RC 3rd, Duncan AA, Forbes TL, et al. Society for Vascular Surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg.* 2022;75(1S):4S–22S. PMID: 34153348 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.073>
  4. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, de Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023;65(1):7–111. PMID: 35598721 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011>
  5. Vinokurov IA, Yasnopolskaya NV, Gasanov EN, Mutaev OM, Ropova AI. Carotid endarterectomy in early period after systemic thrombolysis for acute cerebrovascular accident. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2021;14(5):370–375. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio202114051370>
  6. Kazantsev AN, Chernykh KP, Zarkua NE, Lider RYu, Burkova EA, Bagdavadze GSh. Immediate and Long-Term Results of Carotid Endarterectomy in Different Periods of Ischemic Stroke. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald.* 2020;28(3):312–322. (In Russ.) <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2020283312-322>
  7. Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Mitichkin A.E., Savkova O.N., Mutaev M.M., Krasnikov A.P., et al. Karotidnaya endarterektomiya i karotidnoe stentirovanie v rannye sroki posle perenesennogo infarkta golovnogogo mozga. *Moscow Surgical Journal.* 2018;3(3):122. (In Russ.)
  8. Angle N, Loja M, Angle A, Alam M, Gerstch J.H. Outcomes of preferential early carotid endarterectomy following recent stroke. *Ann Vasc Surg.* 2022;83:26–34. PMID: 35257915 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.02.015>
  9. Azzini C, Gentile M, De Vito A, Traina L, Sette E, Fainardi E, et al. Very early carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(4):482–486. PMID: 26712132 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.11.006>
  10. Squizzato F, Xodo A, Tagliavoro J, Zavatta M, Grego F, Antonello M, et al. Early outcomes of routine delayed shunting in carotid endarterectomy for symptomatic patients. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2021;62(6):573–581. PMID: 34308613 <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.21.11845-2>
  11. Mustafayeva SA, Zhuravel SV, Mikhailov IP, Korotkova EA. Experience With Regional Anesthesia for Carotid Endarterectomy at the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care.* 2023;12(2):333–337. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-333-337>
  12. Kline LA, Kothandaraman V, Knio ZO, Zuo Z. Effect of regional versus general anesthesia on thirty-day outcomes following carotid endarterectomy: a cohort study. *Int J Surg.* 2023;109(5):1291–1298. PMID: 37057905 <https://doi.org/10.1097/IS9.0000000000000356>
  13. Kotsis T, Christoforou P, Tsekoura D, Nastos K. Eversion carotid endarterectomy: cardiac troponin assessment. *Int J Angiol.* 2022;32(2):100–105. PMID: 37207011 <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743254>
  14. Adams HPJr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. 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. PMID: 7678184 <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>
  15. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, Clagett GP, Barnes RW, Wallace MC, et al. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke.* 1999;30(9):1751–1758. PMID: 10471419 <https://doi.org/10.1161/01.str.30.9.1751>
  16. Rankin J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. II. Prognosis. *Scott Med J.* 1957;2(5):200–215. PMID: 13432835 <https://doi.org/10.1177/003693305700200504>
  17. Brott T, Adams HPJr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke.* 1989;20(7):864–870. PMID: 2749846 <https://doi.org/10.1161/01.str.20.7.864>
  18. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(10):1338–1344. PMID: 12421743 <https://doi.org/10.1164/rccm.2107138>
  19. Dexter F, Aker J, Wright WA. Development of a measure of patient satisfaction with monitored anesthesia care: the Iowa Satisfaction with Anesthesia Scale. *Anesthesiology.* 1997;87(4):865–873. PMID: 9357889 <https://doi.org/10.1097/00000542-199710000-00021>
  20. Patel SH, Sundararaghavan VL, Pawlikowski AM, Albright J, Adams JM. Heidenreich M.J, et al. Outcomes of dexmedetomidine with local regional anesthesia in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg.* 2023;89:174–181. PMID: 36229003 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.08.009>
  21. Unic-Stojanovic D, Babic S, Neskovic V. General versus regional anesthesia for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27(6):1379–1383. PMID: 23287445 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.09.021>
  22. Hoefler J, Pierer E, Rantner B, Stadlbauer KH, Fraedrich G, Fritz J, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia for carotid endarterectomy induces early hemodynamic and stress hormone changes. *J Vasc Surg.* 2015;62(1):57–67. PMID: 25953020 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.036>
  23. Kfoury E, Dort J, Trickey A, Crosby M, Donovan J, Hashemi H, et al. Carotid endarterectomy under local and/or regional anesthesia has less risk of myocardial infarction compared to general anesthesia: an analysis of national surgical quality improvement program database. *Vascular.* 2015;23(2):113–119. PMID: 24875185 <https://doi.org/10.1177/1708538114537489>
  24. Licker M. Regional or general anaesthesia for carotid endarterectomy: Does it matter? *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(4):241–243. PMID: 26928169 <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000376>
  25. Rerkasem A, Orrapin S, Howard DP, Nantakool S, Rerkasem K. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;10(10):CD000126. PMID: 34642940 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000126.pub5>
  26. Tauber H, Streif W, Gebetsberger J, Gasteiger L, Pierer E, Knoflach M, et al. Cardiac output and cerebral blood flow during carotid surgery in regional versus general anesthesia: A prospective randomized controlled study. *J Vasc Surg.* 2021;74(3):930–937.e2. PMID: 33887429 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.03.042>
  27. Orlický M, Hrbáč T, Sameš M, Vachata P, Hejčl A, Otáhal D, et al. Anesthesia type determines risk of cerebral infarction after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg.* 2019;70(1):138–147. PMID: 30792052 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.10.066>
  28. PatelisN,DiakomiM,MaskanakisA,MaltezosK,SchizasD,Papaioannou M. General versus local anesthesia for carotid endarterectomy: Special considerations. *Saudi J Anaesth.* 2018;12(4):612–617. PMID: 30429745 [https://doi.org/10.4103/sja.SJA\\_10\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.SJA_10_18)
  29. Luchetti M, Canella M, Zoppi M, Massei R. Comparison of regional anesthesia versus combined regional and general anesthesia for elective carotid endarterectomy: a small exploratory study. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(4):340–345. PMID: 18675745 <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2008.01.015>
  30. Tangkanakul C, Counsell C, Warlow C. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;(2): CD000126. PMID: 10796302 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000126>
  31. Cedergreen P, Swiatek F, Nielsen HB. Local anaesthesia for carotid endarterectomy: Pro: protect the brain. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(4):236–237. PMID: 26928167 <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000370>

25. Sait Kavaklı A, Kavrut Öztürk N, Umur Ayoğlu R, Sağdıç K, Çakmak G, İnanoglu K, et al. Comparison of combined (deep and superficial) and intermediate cervical plexus block by use of ultrasound Guidance for carotid endarterectomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016;30(2):317–322. PMID: 26597468 <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.07.032>
26. Szabó P, Mayer M, Horváth-Szalai Z, Tóth K, Márton S, Menyhei G, et al. Awake sedation with propofol attenuates Intraoperative stress of carotid endarterectomy in regional anesthesia. *Ann Vasc Surg*. 2020;63:311–318. PMID: 31563659 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.06.047>
27. Grieff AN, Dombrovskiy V, Beckerman W, Ventarola D, Truong H., Huntress L, et al. Anesthesia type is associated with decreased cranial nerve injury in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg*. 2021;70:318–325. PMID: 31917229 <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.033>
28. Gough MG, Bodenham A, Horrocks M, Colam B, Lewis SC, Rothwell PM, et al. GALA: an international multicenter randomised trial comparing general anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery. *Trials*. 2008;(9):28. PMID: 18495004 <https://doi.org/10.1186/1745-6215-9-28>
29. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou SA, Torella F, Antoniou GA. Meta-analysis and trial sequential analysis of local vs. general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Anaesthesia*. 2018;73(10):1280–1289. PMID: 30062736 <https://doi.org/10.1111/anae.14320>
30. Brightwell RE, Sherwood RA, Athanasiou T, Hamady M, Cheshire NJ. The neurological morbidity of carotid revascularisation: using markers of cellular brain injury to compare CEA and CAS. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;34(5):552–60. PMID: 17719806 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2007.06.016>
31. Dragas M, Koncar I, Opacic D, Ilic N, Maksimovic Z, Markovic M, et al. Fluctuations of serum neuron specific enolase and protein S-100B concentrations in relation to the use of shunt during carotid endarterectomy. *PLoS One*. 2015;10(4):e0124067. PMID: 25859683 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124067> eCollection 2015
32. Hżeczki M, Hżeczka J, Przywara S, Terlecki P, Grabarska A, Stepulak A, et al. Serum neuron-specific enolase as a marker of brain ischemia-reperfusion injury in patients undergoing carotid endarterectomy. *Acta Clin Croat*. 2016;55(4):579–584. PMID: 29117648 <https://doi.org/10.20471/acc.2016.55.04.07>
33. Mattusch C, Diederich KW, Schmidt A, Scheinert D, Thiele H, Schuler G, et al. Effect of carotid artery stenting on the release of S-100B and neurone-specific enolase. *Angiology*. 2011;62(5):376–380. PMID: 21596696 <https://doi.org/10.1177/0003319710387920>
34. Golubev AM, Petrova MV, Grechko AV, Zakharchenko VE, Kuzovlev AN, Ershov AV. Molecular Markers of Ischemic Stroke. *General Reanimatology*. 2019;15(5):11–22. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-5-11-22>
35. Grigoryev YeV, Kameneva YeA, Grishanova TG, Deragin MN, Budayev AV. Markers of Brain Damage in Severe Concomitant Injury. *General Reanimatology*. 2010;6(2):71. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2010-2-71>
36. Galyfos G, Tsioufis C, Theodorou D, Katsaragakis S, Zografos G, Filis K. Cardiac troponin I after carotid endarterectomy in different cardiac risk patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24(3):711–717. PMID: 25601178 <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.11.024>
37. Kotsis T, Christoforou P, Tsekoura D, Nastos K. Eversion carotid endarterectomy: cardiac troponin assessment. *Int J Angiol*. 2022;32(2):100–105. PMID: 37207011 <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743254>
38. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. 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. PMID: 7678184 <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>
39. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, Clagett GP, Barnes RW, Wallace MC, et al. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke*. 1999;30(9):1751–1758. PMID: 10471419 <https://doi.org/10.1161/01.str.30.9.1751>
40. Rankin J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. II. Prognosis. *Scott Med J*. 1957;2(5):200–215. PMID: 13432835 <https://doi.org/10.1177/003693305700200504>
41. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864–870. PMID: 2749846 <https://doi.org/10.1161/01.str.20.7.864>
42. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(10):1338–1344. PMID: 12421743 <https://doi.org/10.1164/rccm.2107138>
43. Dexter F, Aker J, Wright WA. Development of a measure of patient satisfaction with monitored anesthesia care: the Iowa Satisfaction with Anesthesia Scale. *Anesthesiology*. 1997;87(4):865–873. PMID: 9357889 <https://doi.org/10.1097/0000542-199710000-00021>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Числова Анна Павловна

кандидат медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ;  
<http://orcid.org/0000-0003-0928-9392>, 4-ap@mail.ru;  
 20%: разработка дизайна исследования, написание текста статьи

### Прямыков Александр Дмитриевич

доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ; доцент кафедры хирургии и эндоскопии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ;  
<http://orcid.org/0000-0002-4202-7549>, pryamikov80@rambler.ru;  
 14%: идея исследования, разработка дизайна исследования, написание статьи

### Лолуев Руслан Юнусович

кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ; ассистент кафедры хирургии и эндоскопии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ;  
<http://orcid.org/0000-0002-9844-857X>, rus07-91@mail.ru;  
 13%: применение статистических методов анализа, сбор данных в соответствии с дизайном исследования

### Асратян Саркис Альбертович

кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ;  
<http://orcid.org/0000-0001-8472-4249>, dr.sako1970@mail.ru;  
 12%: подготовка, создание опубликованной работы, в частности, подготовка первоначального проекта

### Шолин Иван Юрьевич

кандидат медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ;  
<http://orcid.org/0000-0003-2770-2857>, scholin.i@mail.ru;  
 11%: подготовка первоначального проекта, сбор данных

### Суряхин Виктор Станиславович

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ;  
<http://orcid.org/0000-0001-9651-4759>, surjakhin@mail.ru;  
 10%: подготовка опубликованной работы, подготовка первоначального проекта



- Есипов Павел Сергеевич** заведующий отделением нейрохирургической реанимацией ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ; <http://orcid.org/0000-0001-9782-6893>, [ventriculus@bk.ru](mailto:ventriculus@bk.ru); 8%: управление, координация, планирование и проведение научной работы
- Миронков Алексей Борисович** доктор медицинских наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ; доцент кафедры хирургии и эндоскопии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0003-0951-908X>, [medax@mail.ru](mailto:medax@mail.ru); 7%: сбор данных в соответствии с дизайном исследования
- Хрипун Алексей Иванович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии и эндоскопии ФДПО ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0001-7669-0835>, [surgery\\_fuv@inbox.ru](mailto:surgery_fuv@inbox.ru); 5%: идея исследования; формулировка или развитие ключевых целей и задач

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Choice of Anaesthesia for Carotid Endarterectomy in the Acute Period of Ischemic Stroke

**A.P. Chislova<sup>1</sup>, A.D. Pryamikov<sup>1,2</sup> ✉, R.Yu. Loluev<sup>1,2</sup>, S.A. Asratyan<sup>1</sup>, I.Yu. Sholin<sup>1</sup>, V.S. Suryakhin<sup>1</sup>, P.S. Esipov<sup>1</sup>, A.B. Mironkov<sup>1,2</sup>, A.I. Khripun<sup>2</sup>**

Department of Surgery and Endoscopy

<sup>1</sup> V.M. Buyanov City Clinical Hospital

Bakinskaya Str. 26, Moscow, Russian Federation 115516

<sup>2</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University

Ostrovityanova Str. 1, Moscow, Russian Federation 117997

✉ **Contacts:** Aleksander D. Pryamikov, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Vascular Surgery, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Surgery and Endoscopy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University. Email: [pryamikov80@rambler.ru](mailto:pryamikov80@rambler.ru)

**THE AIM OF THE STUDY** To determine the role of regional anesthesia in carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke.

**MATERIAL AND METHODS** The world literature on the comparison of regional and general anesthesia in carotid endarterectomy has been studied and analyzed. The analysis also included the main randomized clinical trials and meta-analyses on this topic over the past 16 years. However, most of the articles are retrospective and from a single center.

**RESULTS** It was found that all the researches were devoted to comparing these two methods of anesthesia for planned carotid endarterectomy. Large meta-analyses, which included randomized trials, did not reveal significant differences between these two types of anesthesia according to the main results (transient ischemic attack, stroke, myocardial infarction and mortality). We have not found randomized clinical trials comparing regional and general anesthesia for carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke (28 days). In this regard, a single-center prospective randomized clinical trial "Regional or general anesthesia for carotid endarterectomy in patients in the acute stage of ischemic stroke" was planned and registered in The ClinicalTrials.gov (Unique protocol ID: NCT06175715). General anesthesia means total intravenous anesthesia. The research was approved by the local ethics committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian National Research University named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation (extract from the minutes of the meeting of the LEK of the Russian National Research University named after N.I. Pirogov No. 223 dated October 23, 2023). The main endpoints of the study are: repeated ipsilateral stroke, any other stroke, big hemorrhagic complications that required surgical revision of the surgical wound or transfusion of blood components, fatal outcome and a combination of major adverse cardiovascular events (stroke + myocardial infarction + fatal outcome). The preliminary deadline for completing the study is December 2026.

**Keywords:** anesthesia, carotid endarterectomy, ischemic stroke, acute period

**For citation** Chislova AP, Pryamikov AD, Loluev RYu, Asratyan SA, Sholin IYu, Suryakhin VS, et al. Choice of Anaesthesia for Carotid Endarterectomy in the Acute Period of Ischemic Stroke. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(4):803–811. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-4-803-811> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare no conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

**Affiliations**

- Anna P. Chislova** Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist-Resuscitator, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <http://orcid.org/0000-0003-0928-9392>, [4-ap@mail.ru](mailto:4-ap@mail.ru); 20%, study design, article writing
- Aleksandr D. Pryamikov** Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Vascular Surgery, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Surgery and Endoscopy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; <http://orcid.org/0000-0002-4202-7549>, [pryamikov80@rambler.ru](mailto:pryamikov80@rambler.ru); 14%, study idea and design, article writing
- Ruslan Yu. Loluev** Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; Assistant Professor, Department of Surgery and Endoscopy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; <http://orcid.org/0000-0002-9844-857X>, [rus07-91@mail.ru](mailto:rus07-91@mail.ru); 13%, application of statistical analysis methods, data collection in accordance with the study design
- Sarkis A. Asratyan** Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Deputy Chief Physician for Surgery, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <http://orcid.org/0000-0001-8472-4249>, [dr.sako1970@mail.ru](mailto:dr.sako1970@mail.ru); 12%, preparation and creation of the published work, in particular, preparation of the initial draft
- Ivan Yu. Sholin** Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist-Resuscitator, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <http://orcid.org/0000-0003-2770-2857>, [scholin.i@mail.ru](mailto:scholin.i@mail.ru); 11%, initial draft preparation, data collection



Viktor S. Suryakhin	Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Intensive Care, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="http://orcid.org/0000-0001-9651-4759">http://orcid.org/0000-0001-9651-4759</a> , <a href="mailto:surjakhin@mail.ru">surjakhin@mail.ru</a> ; 10%, preparation of the published work, preparation of the initial draft
Pavel S. Esipov	Head, Neurosurgical Intensive Care Department, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; <a href="http://orcid.org/0000-0001-9782-6893">http://orcid.org/0000-0001-9782-6893</a> , <a href="mailto:ventriculus@bk.ru">ventriculus@bk.ru</a> ; 8%, management, coordination, planning, and conducting research
Aleksey B. Mironkov	Doctor of Medical Sciences, Head, Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods, V.M. Buyanov City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Surgery and Endoscopy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; <a href="http://orcid.org/0000-0003-0951-908X">http://orcid.org/0000-0003-0951-908X</a> , <a href="mailto:medax@mail.ru">medax@mail.ru</a> ; 7%, data collection in accordance with the study design
Aleksey I. Khripun	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Surgery and Endoscopy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; <a href="http://orcid.org/0000-0001-7669-0835">http://orcid.org/0000-0001-7669-0835</a> , <a href="mailto:surgery_fuv@inbox.ru">surgery_fuv@inbox.ru</a> ; 5%, research idea; formulation or development of key goals and objectives

**Received on 27.12.2024****Review completed on 20.02.2025****Accepted on 30.09.2025****Поступила в редакцию 27.12.2024****Рецензирование завершено 20.02.2025****Принята к печати 30.09.2025**