



Периоперационные инсульты у нейрохирургических больных: факторы риска и методы профилактики (обзор литературы)

Е. Л. СЕМЕНОВ¹, П. А. ПОДОПЛЕЛОВ¹, Д. В. ПРОТАСОВА², К. В. НИКУЛОВА², Л. М. ЦЕНЦИПЕР^{1-4*}, КОНДРАТЬЕВ А. Н.¹

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Поступила в редакцию 23.02.2026 г.; дата рецензирования 07.05.2026

РЕЗЮМЕ

Введение. Цереброваскулярные заболевания остаются одной из острых медико-социальных проблем. Периоперационный инсульт (ПИ) может возникнуть в момент принятия решения о необходимости проведения оперативного лечения, предоперационной подготовки, интраоперационного периода, а также в течение 30 дней после операции.

Цель – оценить современные представления о факторах риска, частоте развития и методах профилактики периоперационного инсульта у нейрохирургических пациентов.

Материалы и методы. Проведен поиск публикаций в базах данных MEDLINE, PubMed, Scopus, Google Scholar, Международной платформе регистрации клинических испытаний Всемирной организации здравоохранения (ICTRP, who.org), ClinicalTrials.gov, eLibrary.ru до 31 декабря 2025 г. по ключевым словам: артериальные аневризмы, каротидные стенозы, опухоли головного мозга, нейрохирургические операции, эндоваскулярные операции, периоперационный инсульт, методы профилактики. Критерии включения: полнотекстовые статьи, обзоры и метаанализы. Критерии невключения: описание клинических случаев, отсутствие возможности перевода статьи, статьи, опубликованные до 2005 г. Всего в результате поиска по ключевым словам было найдено 213 статей. В результате отбора согласно критериям включения и невключения в обзор было включено 50 источников.

Результаты. ПИ – потенциально смертельное осложнение, многократно увеличивающее риск неблагоприятного исхода. Значимыми факторами риска развития ПИ являются: пожилой возраст, заболевание почек, предшествующая транзиторная ишемическая атака или инсульт, инфаркт миокарда в течение предшествующих 6 месяцев, фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь легких, курение, женский пол и сахарный диабет. Пациенты, перенесшие экстренную операцию или хирургические вмешательства на голове и шее, подвергаются более высокому риску развития ПИ. Несмотря на успехи современной хирургии, анестезиологии и интенсивной терапии, частота ПИ не снижается. Продолжаются поиски эффективных методов профилактики ПИ.

Ключевые слова: артериальные аневризмы, каротидные стенозы, опухоли головного мозга, нейрохирургические операции, эндоваскулярные операции, периоперационный инсульт, методы профилактики

Для цитирования: Семенов Е. Л., Подоплелов П. А., Протасова Д. В., Никулова К. В., Ценципер Л. М., Кондратьев А. Н. Периоперационные инсульты у нейрохирургических больных: факторы риска и методы профилактики (обзор литературы) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2026. – Т. 23, № 4. – С. 123–131. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-123-131>.

Perioperative strokes in neurosurgical patients: risk factors and prevention methods (literature review)

EVGENIY L. SEMENOV¹, PAVEL A. PODOPLELOV¹, DIANA V. PROTASOVA², KRISTINA V. NIKULOVA², LUBOV M. TSENTSIPER^{1-4*}, ANATOLY N. KONDRATYEV¹

¹ Polenov Neurosurgical Institute – Branch of the Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

² Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

³ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

Received 23.02.2026; review date 07.05.2026

ABSTRACT

Introduction. Cerebrovascular diseases are the most acute medical and social problems. Perioperative stroke (POS) may occur at the time of making a decision on the need for surgical treatment, preoperative preparation, intraoperative period, as well as within 30 days after surgery.

The objective was to estimate the modern idea of risk factors, incidence rate and methods of prevention of perioperative stroke in neurosurgical patients.

Materials and methods. The search of publications in data base (MEDLINE, PubMed, Scopus, Google Scholar, International Clinical Trials Registry Platform of the World Health Organization (ICTRP, who.org), ClinicalTrials.gov, eLibrary.ru had done. The last date of publications was December, 31st 2025. The main keywords: arterial aneurysms, carotid stenoses, brain tumors, neurosurgery, endovascular surgery, perioperative stroke, prevention methods. Inclusion criteria: full-text articles, reviews, and meta-analyses. Non-inclusion criteria: clinical cases, untranslated articles, articles published before 2005. The 213 articles were found. As a result of the selection according to the criteria of inclusion and non-inclusion, 50 sources were included in the review.

Results. POS is a potentially fatal complication that significantly increases the risk of adverse outcomes. Significant risk factors for the development of POS are: old age, kidney disease, previous transient ischemic attack or stroke, myocardial infarction during the previous 6 months, atrial fibrillation, hypertension, chronic obstructive pulmonary disease, smoking, female gender and diabetes mellitus. Patients who have undergone emergency surgery or surgical procedures on the head and neck are at a higher risk of developing POS. Despite the successes of modern surgery, anesthesiology, and intensive care, the frequency of POS has not decreased. The search for effective methods of POS prevention continues.

Keywords: arterial aneurysms, carotid stenoses, brain tumors, neurosurgical operations, endovascular operations, perioperative stroke, prevention methods

For citation: Semenov E. L., Podoplelov P. A., Protasova D. V., Nikulova K. V., Tsentsiper L. M., Kondratyev A. N. Perioperative strokes in neurosurgical patients: risk factors and prevention methods (literature review). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2026, Vol. 23, № 4, P. 123–131. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-123-131>.

* Для корреспонденции:
Любовь Марковна Ценципер
E-mail: lmt1971@yandex.ru

* Correspondence:
Lubov M. Tsentsiper
E-mail: lmt1971@yandex.ru

Введение

Ежегодно в мире диагностируют около 10 млн инсультов, при этом регистрируется рост заболеваемости, что связывают со старением населения [3, 26]. Инсульт – вторая после ишемической болезни сердца причина смертности во всем мире [3]. В Российской Федерации в 2018 г. цереброваскулярные заболевания явились причиной смертности в 31% от всех случаев летальных исходов вследствие болезней системы кровообращения, из них среди лиц трудоспособного возраста – 29,2 на 100 000 населения [2]. Инсульт – преобладающая причина инвалидизации населения в РФ (3,2 на 1000 населения) [2].

Периоперационный инсульт (ПИ) – это острое нарушение мозгового кровообращения (ишемическое или геморрагическое) с развитием двигательной, сенсорной или когнитивной дисфункции, продолжительностью не менее 24 часов, развившееся во время или после перенесенного хирургического вмешательства, или как скрытые или «бессимптомные» нарушения, возникающие без очевидных острых неврологических симптомов и видимые как очаговые поражения при нейровизуализации [28]. К ПИ относят нарушения мозгового кровообращения, которые возникают в момент принятия решения о необходимости проведения оперативного лечения, предоперационной подготовки, интраоперационного периода, а также в течение 30 дней после операции [48].

Цель исследования – оценить современные представления о факторах риска, частоте развития и методах профилактики периоперационного инсульта у нейрохирургических пациентов.

Материалы и методы

Был проведен поиск статей в базах данных MEDLINE, PubMed, Scopus, Международной платформе регистрации клинических испытаний Всемирной организации здравоохранения и на сайте ClinicalTrials.gov, eLibrary до 31 декабря 2025 г. по ключевым словам: артериальные аневризмы, каротидные стенозы, опухоли головного мозга (ГМ), нейрохирургические операции, эндоваскулярные операции, периоперационный инсульт, методы профилактики. **Критерии включения:** полнотекстовые статьи, обзоры и метаанализы. **Критерии невключения:** описание клинических случаев, отсутствие возможности перевода статьи, статьи, опубликованные до 2005 г. Всего в результате поиска по ключевым словам было найдено 213 статей, в результате отбора согласно критериям включения и невключения в обзор было включено 50 источников.

Результаты

ПИ – потенциально смертельное осложнение, многократно увеличивающее риск неблагоприятного исхода. Многочисленные исследования, посвященные определению рисков развития ПИ, выявили следующие значимые факторы: пожилой возраст, заболевание почек, предшествующая транзиторная ишемическая атака/инсульт, инфаркт миокарда в течение предшествующих 6 месяцев, фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь легких, курение, женский пол и сахарный диабет [4]. Пациенты, перенесшие экстренную операцию или хирургические вмешательства на голове и шее, торакальные, внутрибрюшные, сосудистые, трансплантационные, ортопедические операции, подвергаются более высокому риску развития ПИ [17]. Несмотря на успехи современной хирургии, анестезиологии и интенсивной терапии, частота ПИ не снижается, особенно в кардиохирургии, сосудистой и нейрохирургии. Отчасти это объясняется старением населения и увеличением числа пациентов с множественной коморбидной патологией. Так, частота ПИ при нейроонкологических операциях составляет 4,8%, каротидных эндартерэктомий – 5,5–6,1% [5, 48].

В патогенезе развития ПИ выделяют различные механизмы: хирургические вмешательства могут индуцировать асептические воспалительные процессы, как общие, так и активацию микроглии – нейровоспаление, что повышает риск развития инсульта и коррелирует с неблагоприятными исходами [33]. Сосудистая патология: гипертония, инфаркт миокарда, перенесенный в течение последних 6 месяцев, фибрилляция предсердий также могут потенцировать воспалительные реакции на хирургическое вмешательство. Гемодинамические нарушения представляют собой важный механизм, играющий ключевую роль в периоперационном периоде. Изменения гемодинамики, вызванные воздействием анестетиков и других лекарственных препаратов, кровопотерей, могут негативно сказаться на церебральной перфузии. Это повышает риск ишемического инсульта, особенно в зонах с атеросклеротическими изменениями в шейных и внутричерепных сосудах [43]. В норме ауторегуляция обеспечивает сопряженный с метаболизмом мозговой кровотоков. При срыве ауторегуляторных механизмов выше риски гипоперфузии или, напротив, повышенного кровенаполнения, что может явиться причиной как ишемии, так и геморрагий. Системные изменения гемодинамики, которые могут возникнуть под воздействием анестезии или в процессе

периоперационной кровопотери, могут превысить компенсаторные возможности коллатералей, особенно у пациентов с незамкнутым Виллизиевым кругом, что увеличивает риск повреждения мозга [41]. Нарушения коагуляции вследствие предоперационной отмены антикоагулянтов и дезагрегантов, выделение в кровоток значительного количества про- и противосвертывающих факторов из ткани мозга также способствует развитию ПИ [6].

Факторы риска ПИ можно разделить на две категории: связанные с пациентом (возраст, пол, раса и сопутствующие заболевания); связанные с оперативным вмешательством (объем и тяжесть вмешательства, использование определенных устройств и место доступа, квалификацию хирурга). Выделяют немодифицируемые факторы риска: возраст, пол, генетические заболевания; и модифицируемые: особенности образа жизни и привычки человека – табакокурение, гиподинамия, нерациональное питание, злоупотребление алкоголем и др.; измененные клинико-лабораторные показатели – уровни артериального давления, холестерина, глюкозы, масса тела, сроки и виды оперативного вмешательства. Если пожилой возраст явно установлен как фактор риска инсульта, связь пола и расы менее очевидна. Что касается сопутствующих заболеваний, то атеросклероз является особенно важным фактором, особенно при эндоваскулярных процедурах, поскольку они могут привести к отрыву атеросклеротических бляшек аорты или других сосудов [45, 47].

Крупные когортные исследования посредством многофакторного анализа выявили несколько дополнительных факторов риска, независимо связанных с ПИ: транзиторную ишемическую атаку и/или инсульт в анамнезе, ожирение (особенно индекс массы тела $\geq 35 \text{ кг/м}^2$), хроническую болезнь почек, острую почечную недостаточность, диализ, гипертонию, диабет, ишемическую болезнь сердца, инфаркт миокарда, открытое овальное окно, фибрилляцию предсердий, клапанные пороки сердца, застойную сердечную недостаточность, стеноз сонной артерии, курение, хроническую обструктивную болезнь легких, физический статус II или более по классификации Американского общества анестезиологов и предоперационную анемию [45, 47, 50]. У пациентов, перенесших инсульт, риск ПИ в 2–4 раза выше [18]. К другим факторам риска ПИ относятся исходная когнитивная дисфункция, извитость или стеноз сосудов шеи и интракраниальных сосудов, а также предшествующие повреждения центральной нервной системы вследствие травм, цереброваскулярных заболеваний, интоксикаций и дисметаболических нарушений [28].

Риск развития ПИ во многом зависит от типа операции. Частота ПИ у пациентов, перенесших некардиохирургические операции, составляет от 0,3 до 10% [17, 45, 49], а после кардиохирургических операций с искусственным кровообращением – до 37% [29]. Риск возрастает при эндоваскулярных вмешательствах на сосудах головы и шеи и

составляет до 20% при стентировании сонных артерий [12]. Частота скрытых или бессимптомных инсультов значительно выше, от 14% при чрескожных коронарных вмешательствах до 50–67% для эмболизации аневризмы сосудов ГМ [18]. Скрытые или так называемые «тихие» инсульты в плановой хирургии повышают частоту развития послеоперационной когнитивной дисфункции с 29% до 42%, послеоперационного делирия в первые три дня после операции – с 5% до 10%, риск развития явного инсульта в течение года в 3,92 раза [45].

Опыт операционной бригады является важнейшим фактором, при этом больший опыт хирурга неизменно ассоциируется с более низким риском периоперационных осложнений, включая инсульт. Способ доступа для эндоваскулярных процедур, например, радиальный или бедренный, также имеет значение, отчасти из-за более извилистых сосудов и манипуляций с катетером вблизи плечеголового ствола при радиальном доступе. Тем не менее, метаанализ рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих бедренный доступ с радиальным для коронарных вмешательств, не выявил различий в риске явного ПИ, но обнаружил значительное снижение риска кровотечений, сосудистых осложнений и смертности при радиальном доступе [21]. Однако недавнее проспективное исследование сравнения радиального доступа с бедренным для церебральной ангиографии выявило почти в четыре раза более высокую вероятность скрытых инфарктов ГМ при радиальном доступе [19]. Некоторые хирурги могут повторять манипуляции несколько раз для достижения желаемого эффекта, что повышает риск ПИ.

Другие предполагаемые интраоперационные факторы риска включают использование больших и жестких эндоваскулярных устройств или нескольких устройств, маневров замены, более длительное время процедуры или проведение общей анестезии, хотя все это еще требует более убедительного подтверждения высококачественными данными [10, 37].

Значительная роль в развитии ПИ отводится церебральной гипоксии. Две основные причины периоперационной гипоксии – это интраоперационная кровопотеря и как вследствие – анемия, и неполное восстановление самостоятельного дыхания на этапе пробуждения пациента [22]. В ближайшем послеоперационном периоде у нейрохирургических пациентов нередко развивается гипертермия, которая ассоциируется с повышением мозгового метаболизма и, следовательно, необходимостью в повышении мозгового кровотока. При развитии отека ГМ, внутричерепной гипертензии, риск развития ПИ значительно повышается из-за несоответствия между потребностью в энергетических субстратах и кислороде и их доставкой [22].

На втором месте по частоте развития ПИ, после больных с болезнями сосудов головы и шеи, находятся нейроонкологические пациенты.

Ишемический инсульт, вызванный непосредственно внутричерепным новообразованием, встречается крайне редко. ПИ чаще развивается при операциях по поводу глиом, менингиом и первичных лимфом центральной нервной системы [39]. Опухоли ГМ способны нарушать проходимость кровеносных сосудов, сдавливая или прорастая их. ПИ также могут возникать как прямое последствие хирургического вмешательства. В периоперационном периоде возможно как развитие ишемии, так и кровоизлияний в саму опухоль или ложе удаленного новообразования [35].

Исторически при развитии ишемического инсульта, связанного с опухолью мозга, проводили экстренное нейрохирургическое вмешательство, направленное на снижение внутричерепного давления и декомпрессию пораженного сосуда [20]. Многочисленные наблюдения показали, что немедленное удаление опухоли при развившемся инсульте сопряжено с большим риском и часто приводит к неблагоприятным результатам. Во-первых, как до, так и во время операции нельзя применять стандартную тромболитическую терапию или даже антиагреганты из-за риска кровотечения. Во-вторых, мозг, перенесший острый инфаркт, отечен и кровоточив; хирургические манипуляции в таком состоянии могут спровоцировать геморрагическую трансформацию или нарастание отека [38]. В-третьих, попытки отделить опухоль от прилегающей артерии в условиях острой ишемии ГМ могут привести к повреждению или разрыву сосуда. В четвертых, необходимо учитывать влияние хирургического вмешательства на коллатеральное кровообращение. Так, например, менингиомы часто имеют собственную сосудистую сеть, связанную с сосудами мозга, способствуют развитию анастомозов между бассейнами наружной и внутренней сонных артерий. Быстрая хирургическая резекция может нарушить эти коллатерали, увеличивая риск развития инфаркта или его зону [31]. В послеоперационном периоде немаловажным является контроль внутричерепного давления и лечение отека ГМ, которые могут усугублять течение инсульта. Не следует забывать о возможности развития венозного инсульта вследствие окклюзии венозных синусов опухолью или их интраоперационных ранений и перевязок, послеоперационных тромбозов [7, 8, 11].

Тщательное обследование, включающее ангиографию, особенно при менингиомах, подготовка пациента, своевременное хирургическое вмешательство имеют решающее значение для снижения рисков возникновения ПИ [14].

Стандартные методы лечения инсульта, направленные на реканализацию сосудов, у нейрохирургических больных, как правило, противопоказаны. Тромболитизиса избегают вследствие высокого риска внутричерепных кровоизлияний; тромбэктомия, как правило, технически затруднена [3]. Однако при эндоваскулярных вмешательствах методы реваскуляризации активно применяются.

На сегодняшний день существует ряд методов профилактики ПИ: скрининг и контроль факторов риска; предоперационная подготовка; интраоперационные меры. Выявление пациентов с более высоким риском ПИ может способствовать более точному планированию операций, предоперационной подготовки и своевременному рассмотрению альтернативных хирургических стратегий. Стратегии предоперационной подготовки особенно важны для пациентов с фибрилляцией предсердий, у которых риск инсульта, связанный с временным прекращением антикоагулянтной терапии, сопоставим с риском периоперационного кровотечения в случае ее продолжения. В рамках исследования EVOLVE изучается вопрос о том, может ли рутинная терапия аспирином снизить частоту ПИ у пациентов, перенесших окклюзию аневризмы [23]. Все большую популярность приобретает использование различных фильтров, устанавливаемых в просвет сонной артерии для улавливания эмболов, с целью предотвращения ПИ при эндоваскулярных вмешательствах. Однако остается неопределенность относительно эффективности этих устройств, учитывая нейтральные результаты других исследований.

Рядом исследований было показано, что назначение статинов до операции, строгий контроль гликемии не приводили к снижению частоты ПИ [5, 32], а применение бета-блокаторов перед плановой некардиохирургической операцией с целью профилактики периоперационного инфаркта приводило к увеличению частоты ПИ. Еще одной важной стратегией является предотвращение периоперационной гипотензии путем контроля артериального давления и инфузионной терапии в периоперационном периоде. Например, в исследовании POISE (PeriOperative Ischemic Evaluation) клинически значимая послеоперационная гипотензия была самым сильным предиктором ПИ у пациентов, перенесших некардиологические операции, с атрибутивным риском 15% [47]. Минимизация периоперационного кровотечения и потребности в переливании крови также снижает риск ПИ, поскольку кровотечение может привести к инсульту из-за снижения концентрации гемоглобина (гемическая гипоксия) и негативного влияния на гемодинамику, а также из-за задержки возобновления приема антитромботических препаратов [43]. В исследовании, включившем 651 775 взрослых пациентов, перенесших некардиальные операции, было обнаружено, что у больных с массивным периоперационным кровотечением, потребовавшим переливания более 4 единиц крови, риск инсульта в течение 30 дней был почти в три раза выше, при этом наблюдалась зависимость, «доза-эффект», между количеством перелитых единиц крови и риском инсульта [34].

При выборе метода анестезии важно учитывать влияние используемых анестетиков на гемодинамику. У пациентов с высоким риском инсульта может быть предпочтительнее протокол ускоренной

анестезии с низкими дозами опиоидов и анестетиками короткого действия [27]. Однако недостаточная аналгезия может спровоцировать развитие не только периоперационного инфаркта миокарда, но и инсульта. Следует отметить, что большинство анестетиков обладают церебропротективными свойствами, что может быть особенно ценно для снижения риска ПИ. Было показано, что изофлуран и севофлуран снижают ишемическое повреждение в моделях на грызунах; пропофол, кетамин и дексметомидин также обладают церебропротективным действием [1, 33]. Нормобарическая оксигенация вновь привлекает внимание как метод периоперационной церебропротективной стратегии [42]. Существуют работы, посвященные эффективности интраоперационного применения препаратов янтарной кислоты, оказывающих цитопротективное влияние на нейроны, нейроглию и эндотелий, способствующих снижению частоты развития ПИ, послеоперационного делирия и когнитивных нарушений [9, 13].

Интраоперационные меры по профилактике ПИ являются одними из ключевых. Появление новых методов лечения цереброваскулярных заболеваний, развитие эндоваскулярных методик, совершенствование микрохирургической техники способствуют снижению рисков развития ПИ. Работа на мягком, податливом мозге, своевременное его увлажнение, перемещение шпателей, контроль гемостаза предотвращают развитие ПИ у нейрохирургических больных.

Воздействие на нейровоспаление – еще одно направление текущих исследований. Например, блокада комплексов молекулярных белков семейства NLR, содержащих пириновый домен, которые инициируют воспалительные реакции, по-видимому, ограничивает рост инфаркта, вызванного воспалением, во время транзиторной окклюзии средней мозговой артерии и реканализации у мышей [24]. Такие церебропротекторные агенты заслуживают дальнейшего изучения.

Еще один перспективный подход к профилактике ПИ – проведение дистанционного ишемического preconditionирования. Концепция ишемического preconditionирования как защитного метода была описана в 1986 г. С. Е. Murry et al., которые в экс-

перименте на собаках обнаружили, что 5-минутные циклы окклюзии и реперфузии огибающей артерии перед экспериментальным инфарктом миокарда в той же артериальной области привели к уменьшению размера инфаркта на 25% по сравнению с контрольной группой [44]. Позднее было обнаружено, что создание эпизодов ишемии на «отдаленных» органах, например, конечностях, также обеспечивало защиту от последующего ишемического или реперфузионного повреждения не только сердца, но и других органов, включая печень, почки и мозг [16]. Дистанционное ишемическое preconditionирование – процесс, при котором циклы временной ишемии, обычно путем наложения жгута или манжеты на конечность и создания давления выше систолического артериального, обеспечивают системную защиту от будущих ишемических повреждений в отдаленных областях [30]. Предварительные исследования показали, что дистанционное ишемическое preconditionирование может улучшить мозговой кровоток, уменьшить повреждение белого вещества и улучшить когнитивные функции, и является перспективным немедикаментозным периоперационным методом снижения неврологических осложнений, связанных как с кардио-, так и с другими хирургическими операциями [25, 40]. В настоящее время активно изучается эффективность дистанционного ишемического preconditionирования при цереброваскулярных заболеваниях [15, 36].

Закключение

Проблема периоперационного инсульта у нейрохирургических больных, несмотря на совершенствование методов профилактики и операционной техники, остается до конца не решенной. Выявление факторов риска, поиск новых подходов к предоперационной подготовке, планированию оперативных вмешательств, разработка алгоритмов интраоперационного ведения больных с высокими рисками ПИ, своевременная диагностика нарушений мозгового кровообращения позволят снизить частоту и тяжесть ПИ. Дистанционное ишемическое preconditionирование является многообещающим методом профилактики ПИ, однако для подтверждения его эффективности необходимы дальнейшие исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Работа выполнена в рамках Государственного задания 126020916808-7.

Conflict of Interests. The authors states that he has no conflict of interests. The work was carried out as part of the State Assignment 126020916808-7.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

- Бочарников А. Д., Боева Е. А., Милованова М. А. и др. Оценка нейропротективных свойств анестетиков на моделях повреждения мозга // *Общая реаниматология*. – 2024. – Т. 20, № 2. – С. 65–69. <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-2-65-69>.
- Здравоохранение в России. 2019: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2019. – 170 с.
- Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака: клинические рекомендации. – Москва: Министерство здравоохранения РФ, 2024. – Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/814_1 (дата обращения: 03.02.2026).
- Коломенцев С. В., Янишевский С. Н., Вознюк И. А. и др. Профилактика периперационного ишемического инсульта после некардиохирургических и ненейрохирургических операций в свете Научного заявления и Рекомендаций по вторичной профилактике ишемического инсульта и транзиторной ишемической атаки АНА/АНА 2021 г. Часть 1: Определение, факторы риска, патогенез, прогнозирование, принципы пред- и интраоперационной профилактики // *Acta biomedica scientifica*. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 103–116. <http://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.2.10>.
- Ломиворотова Л. В. Инсульт при кардиохирургических и некардиохирургических вмешательствах (обзор литературы) // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2024. – Т. 21, № 3. – С. 117–123. <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-3-117-123>.
- Лубнин А. Ю., Израелян Л. А., Мoshkin А. В. Нарушения системы гемостаза у нейрохирургических больных: диагностика и коррекция // *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. – 2023. – Т. 87, № 2. – С. 98–110. <https://doi.org/10.17116/neiro20238702198>.
- Нейроонкология: национальное руководство / под ред. А.Н. Коновалова [и др.]. – Москва: НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, 2022. – 431 с. – ISBN 978-5-7151-0644-5.
- Нейрохирургия: национальное руководство / под ред. Д. Ю. Усачева [и др.]; ред.-сост.: Л. Б. Лихтерман [и др.]. – Москва: НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, 2022.
- Орлов Ю. П., Бутров А. В., Свиридов С. В. и др. Сукцинат и сукцинатдегидрогеназа как «точка опоры» в цикле Кребса при критических состояниях // *Антибиотики и химиотерапия*. – 2023. – Т. 68, № 1–2. – С. 57–68. <http://doi.org/10.37489/0235-2990-2023-68-1-2-57-68>.
- Рекомендации ESC/ESA по предоперационному обследованию и ведению пациентов при выполнении внесердечных хирургических вмешательств 2014 // *Российский кардиологический журнал*. – 2015. – № 8 (124). – С. 7–66. <http://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-08-7-66>.
- Семенов С. Е., Молдавская И. В., Юркевич Е. А. и др. Диагностика венозного ишемического инсульта. Часть I (Клинический полиморфизм). Обзор // *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 125–134. <http://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-2-125-134>.
- Смирнова А. В., Берикашвили Л. Б., Поляков П. А. и др. Периперационные скрытые инсульты в хирургии сонных артерий: систематический обзор и метаанализ // *Анестезиология и реаниматология*. – 2025. – № 1. – С. 81–91. <http://doi.org/10.17116/anaesthesiology202501181>.
- Цыган Н. В., Андреев Р. В., Рябцев А. В. и др. Периперационный инсульт и послеоперационная мозговая дисфункция: эпидемиология, особенности патогенеза, современные возможности интенсивной церебропротекции в предоперационном «Профилактическом» окне // *Известия Российской военной медицинской академии*. – 2019. – Т. 38, № 3 (Прил.). – С. 159–161. <http://doi.org/10.17816/Rmmar26169>.
- Akamatsu T., Tsurumi A., Hososhima O. et al. Medical management of a meningioma presenting as an ischemic stroke: a case report and review of the literature // *Cureus*. – 2020. – Vol. 12, № 6. – P. e8997. <http://doi.org/10.7759/cureus.8997>.
- Alhashimi A., Kamarova M., Baig S. S. et al. Remote ischaemic conditioning for neurological disorders — a systematic review and narrative synthesis // *Systematic Reviews*. – 2024. – Vol. 13, № 1. – P. 308. <http://doi.org/10.1186/s13643-024-02725-8>.
- Baig S., Moyle B., Nair K. P. S. et al. Remote ischaemic conditioning for stroke: unanswered questions and future directions // *Stroke and Vascular Neurology*. – 2021. – Vol. 6, № 2. – P. 298–309. <http://doi.org/10.1136/svn-2020-000722>.
- Benesch C., Glance L. G., Derdeyn C. P. et al. Perioperative neurological evaluation and management to lower the risk of acute stroke in patients undergoing noncardiac, nonneurological surgery: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association // *Circulation*. – 2021. – Vol. 143, № 19. – P. e923–e946. <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000968>.
- Betzner W. R., Wilton S., Ganesh A. Iatrogenic strokes and covert brain infarcts after percutaneous cardiac procedures: an update // *Canadian Journal*
- Bocharnikov A. D., Boeva E. A., Milovanova M. A. et al. Evaluation of neuroprotective properties of anesthetics in brain injury models. *Obshchaya reanimatologiya*, 2024, vol. 20, no. 2, pp. 65–69. (In Russ.). <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-2-65-69>.
- Zdravookhraneniye v Rossii. 2019: statisticheskiy sbornik [Healthcare in Russia. 2019: statistical collection]. Rosstat. Moscow; 2019. 170 p. (In Russ.).
- Ischemicheskiy insult i tranzitornaya ishemicheskaya ataka: klinicheskie rekomendatsii [Ischemic stroke and transient ischemic attack: clinical guidelines]. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/814_1 (accessed 03.02.2026) (In Russ.).
- Kolomencev S. V., Yanishevskiy S. N., Voznjuk I. A. et al. Prevention of perioperative ischemic stroke after non-cardiac and non-neurosurgical operations in the light of the Scientific Statement and Guidelines for the Secondary Prevention of Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack AHA/ASA 2021. Part 1: Definition, risk factors, pathogenesis, prognosis, principles of pre- and intraoperative prevention. *Acta biomedica scientifica*, 2023, vol. 8, no. 2, pp. 103–116. (In Russ.). <http://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.2.10>.
- Lomivorotova L. V. Stroke during cardiac and non-cardiac procedures (review). *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*, 2024, vol. 21, no. 3, pp. 117–123. (In Russ.). <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-3-117-123>.
- Lubnin A. Yu., Israelyan L. A., Moshkin A. V. Hemostatic disorders in neurosurgical patients: diagnostics and correction. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*, 2023, vol. 87, no. 2, pp. 98–110. (In Russ., In Engl.). <http://doi.org/10.17116/neiro20238702198>.
- Neurooncology: national guidelines / ed. by A. N. Konovalov et al. Moscow: N. N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery; 2022. 431 p. (In Russ.).
- Neurosurgery: national guidelines / ed. by D. Yu. Usachev [et al.]; ed.-comp.: L. B. Likhterman [et al.]. Moscow: N. N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery; 2022. (In Russ.).
- Orlov Yu. P., Butrov A. V., Sviridov S. V. et al. Succinate and succinate dehydrogenase as a «foothold» in the Krebs cycle in critical conditions. *Antibiotiki i khimioterapiya*, 2023, vol. 68, no. 1–2, pp. 57–68. (In Russ.). <http://doi.org/10.37489/0235-2990-2023-68-1-2-57-68>.
- ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery 2014. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*, 2015, vol. 8, no. 124, pp. 7–66. (In Russ.). <http://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-08-7-66>.
- Semenov S. E., Moldavskaya I. V., Yurkevich E. A. et al. Diagnosis of venous ischemic stroke. Part I (Clinical polymorphism). A review article. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistyykh zabolevaniy*, 2019, vol. 8, no. 2, pp. 125–134. (In Russ.). <http://doi.org/10.17802/2306-1278-2019-8-2-125-134>.
- Smirnova A. V., Berikashvili L. B., Polyakov P. A. et al. Perioperative covert strokes in carotid artery surgery: systematic review and meta-analysis. *Anesteziologiya i reanimatologiya*, 2025, vol. 1, pp. 81–91. (In Russ.). <http://doi.org/10.17116/anaesthesiology202501181>.
- Tsygan N. V., Andreev R. V., Ryabtsev A. V. et al. Perioperative stroke and postoperative brain dysfunction: epidemiology, pathogenesis features, current possibilities of intensive cerebroprotection in the preoperative «preventive» window. *Izvestiya Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii*, 2019, vol. 38, no. 3, Suppl., pp. 159–161. (In Russ.) <http://doi.org/10.17816/Rmmar26169>.
- Akamatsu T., Tsurumi A., Hososhima O. et al. Medical management of a meningioma presenting as an ischemic stroke: a case report and review of the literature. *Cureus*, 2020, vol. 12, no. 6, pp. e8997. <http://doi.org/10.7759/cureus.8997>.
- Alhashimi A., Kamarova M., Baig S. S. et al. Remote ischaemic conditioning for neurological disorders — a systematic review and narrative synthesis. *Systematic Reviews*, 2024, vol. 13, no. 1, pp. 308. <http://doi.org/10.1186/s13643-024-02725-8>.
- Baig S., Moyle B., Nair K. P. S. et al. Remote ischaemic conditioning for stroke: unanswered questions and future directions. *Stroke and Vascular Neurology*, 2021, vol. 6, no. 2, pp. 298–309. <http://doi.org/10.1136/svn-2020-000722>.
- Benesch C., Glance L. G., Derdeyn C. P. et al. Perioperative neurological evaluation and management to lower the risk of acute stroke in patients undergoing noncardiac, nonneurological surgery: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Circulation*, 2021, vol. 143, no. 19, pp. e923–e946. <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000968>.
- Betzner W. R., Wilton S., Ganesh A. Iatrogenic strokes and covert brain infarcts after percutaneous cardiac procedures: an update. *Canadian Jour-*

- of Cardiology. – 2023. – Vol. 39, № 2. – P. 200–209. <http://doi.org/10.1016/j.cjca.2022.09.007>.
19. Carraro do Nascimento V., de Villiers L. et al. Transradial versus transfemoral arterial approach for cerebral angiography and the frequency of embolic events on diffusion weighted MRI // *Journal of NeuroInterventional Surgery*. – 2023. – Vol. 15, № 7. – P. 723–727. <http://doi.org/10.1136/jnis-2022-019445>.
20. Cheng H. T., Wang C. C., Chio C. C. et al. Sphenoid ridge meningioma presenting as ischemia stroke // *ANZ Journal of Surgery*. – 2011. – Vol. 81, № 10. – P. 751–752. <http://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2011.05858.x>.
21. Chiarito M., Cao D., Nicolas J. et al. Radial versus femoral access for coronary interventions: an updated systematic review and meta-analysis of randomized trials // *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. – 2021. – Vol. 97, № 7. – P. 1387–1396. <http://doi.org/10.1002/ccd.29434>.
22. Engelman R. M., Engelman D. T. Strategies and devices to minimize stroke in adult cardiac surgery // *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2015. – Vol. 27, № 1. – P. 24–29. <http://doi.org/10.1053/j.semctvs.2015.03.001>.
23. Evaluating oral peri-operative acetylsalicylic acid in subjects undergoing endovascular coiling-only of unruptured brain aneurysms URL: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT04192955> (дата обращения: 9.02.2026).
24. Franke M., Bieber M., Kraft P. et al. The NLRP3 inflammasome drives inflammation in ischemia/reperfusion injury after transient middle cerebral artery occlusion in mice // *Brain, Behavior, and Immunity*. – 2021. – Vol. 92. – P. 223–233. <http://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.11.024>.
25. Fresilli S., Labanca R., Turi S. et al. Remote ischaemic preconditioning and survival in noncardiac surgery: a meta-analysis of randomised trials // *British Journal of Anaesthesia*. – 2025. – Vol. 134, № 5. – P. 1373–1384. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2025.02.023>.
26. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // *The Lancet Neurology*. – 2019. – Vol. 18, № 5. – P. 439–458. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30034-1](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30034-1).
27. Gaudino M., Benesch C., Bakaeen F. et al. Considerations for reduction of risk of perioperative stroke in adult patients undergoing cardiac and thoracic aortic operations: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. – 2020. – Vol. 142, № 14. – P. e193–e209. <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000887>.
28. Goyal M., Ganesh A., Tymianski M. et al. Iatrogenic diffusion-weighted imaging lesions: what is their impact and how can it be measured? // *Stroke*. – 2021. – Vol. 52, № 5. – P. 1929–1936. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030836>.
29. Guo J., Zhou C., Yue L. et al. Incidence and risk factors for silent brain infarction after on-pump cardiac surgery: a meta-analysis and meta-regression of 29 prospective cohort studies // *Neurocritical Care*. – 2021. – Vol. 34, № 2. – P. 657–668. <http://doi.org/10.1007/s12028-020-01048-5>.
30. Heusch G., Bøtker H.E., Przyklenk K. et al. Remote ischemic conditioning // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2015. – Vol. 65, № 2. – P. 177–195. <http://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.10.031>.
31. Huang Y., Wang Z., Han Q. Extracranial-intracranial bypass in medial sphenoid ridge meningioma associated with severe stenosis of the intracranial segments of the internal carotid artery: a case report // *Medicine*. – 2018. – Vol. 97, № 24. – P. e11123. <http://doi.org/10.1097/MD.0000000000001123>.
32. Jiang J., Li S., Zhao Y. et al. Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 2021. – Vol. 75. – P. 110504. <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>.
33. Jin X., Li P., Michalski D. et al. Perioperative stroke: a perspective on challenges and opportunities for experimental treatment and diagnostic strategies // *CNS Neuroscience & Therapeutics*. – 2022. – Vol. 28, № 4. – P. 497–509. <http://doi.org/10.1111/cns.13787>.
34. Kamel H., Johnston S. C., Kirkham J. C. et al. Association between major perioperative hemorrhage and stroke or Q-wave myocardial infarction // *Circulation*. – 2012. – Vol. 126, № 2. – P. 207–212. <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087854>.
35. Kayser-Gatchalian M. C., Kayser K. Thrombosis and intracranial tumors // *Journal of Neurology*. – 1975. – Vol. 209, № 3. – P. 217–224. <http://doi.org/10.1007/BF00313444>.
36. Keevil H., Phillips B. E., England T. J. Remote ischemic conditioning for stroke: a critical systematic review // *International Journal of Stroke*. – 2024. – Vol. 19, № 3. – P. 271–279. <http://doi.org/10.1177/17474930231191082>.
37. Kleindorfer D. O., Towfighi A., Chaturvedi S. et al. 2021 guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association // *Stroke*. – 2021. – Vol. 52, № 7. – P. e364–e467. <http://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>.
19. Carraro do Nascimento V., de Villiers L. et al. Transradial versus transfemoral arterial approach for cerebral angiography and the frequency of embolic events on diffusion weighted MRI. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 2023, vol. 15, no. 7, pp. 723–727. <http://doi.org/10.1136/jnis-2022-019445>.
20. Cheng H. T., Wang C. C., Chio C. C. et al. Sphenoid ridge meningioma presenting as ischemia stroke. *ANZ Journal of Surgery*, 2011, vol. 81, no. 10, pp. 751–752. <http://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2011.05858.x>.
21. Chiarito M., Cao D., Nicolas J. et al. Radial versus femoral access for coronary interventions: an updated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2021, vol. 97, no. 7, pp. 1387–1396. <http://doi.org/10.1002/ccd.29434>.
22. Engelman R. M., Engelman D. T. Strategies and devices to minimize stroke in adult cardiac surgery. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2015, vol. 27, no. 1, pp. 24–29. <http://doi.org/10.1053/j.semctvs.2015.03.001>.
23. Evaluating oral peri-operative acetylsalicylic acid in subjects undergoing endovascular coiling-only of unruptured brain aneurysms URL: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT04192955> (accessed: 9.02.2026).
24. Franke M., Bieber M., Kraft P. et al. The NLRP3 inflammasome drives inflammation in ischemia/reperfusion injury after transient middle cerebral artery occlusion in mice. *Brain, Behavior, and Immunity*, 2021, vol. 92, pp. 223–233. <http://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.11.024>.
25. Fresilli S., Labanca R., Turi S. et al. Remote ischaemic preconditioning and survival in noncardiac surgery: a meta-analysis of randomised trials. *British Journal of Anaesthesia*, 2025, vol. 134, no. 5, pp. 1373–1384. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2025.02.023>.
26. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 2019, vol. 18, no. 5, pp. 439–458. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30034-1](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30034-1).
27. Gaudino M., Benesch C., Bakaeen F. et al. Considerations for reduction of risk of perioperative stroke in adult patients undergoing cardiac and thoracic aortic operations: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2020, vol. 142, no. 14, pp. e193–e209. <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000887>.
28. Goyal M., Ganesh A., Tymianski M. et al. Iatrogenic diffusion-weighted imaging lesions: what is their impact and how can it be measured? *Stroke*, 2021, vol. 52, no. 5, pp. 1929–1936. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030836>.
29. Guo J., Zhou C., Yue L. et al. Incidence and risk factors for silent brain infarction after on-pump cardiac surgery: a meta-analysis and meta-regression of 29 prospective cohort studies. *Neurocritical Care*, 2021, vol. 34, no. 2, pp. 657–668. <http://doi.org/10.1007/s12028-020-01048-5>.
30. Heusch G., Bøtker H.E., Przyklenk K. et al. Remote ischemic conditioning. *Journal of the American College of Cardiology*, 2015, vol. 65, no. 2, pp. 177–195. <http://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.10.031>.
31. Huang Y., Wang Z., Han Q. Extracranial-intracranial bypass in medial sphenoid ridge meningioma associated with severe stenosis of the intracranial segments of the internal carotid artery: a case report. *Medicine*, 2018, vol. 97, no. 24, pp. e11123. <http://doi.org/10.1097/MD.0000000000001123>.
32. Jiang J., Li S., Zhao Y. et al. Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 2021, vol. 75, pp. 110504. <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>.
33. Jin X., Li P., Michalski D. et al. Perioperative stroke: a perspective on challenges and opportunities for experimental treatment and diagnostic strategies. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 2022, vol. 28, no. 4, pp. 497–509. <http://doi.org/10.1111/cns.13787>.
34. Kamel H., Johnston S. C., Kirkham J. C. et al. Association between major perioperative hemorrhage and stroke or Q-wave myocardial infarction. *Circulation*, 2012, vol. 126, no. 2, pp. 207–212. <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087854>.
35. Kayser-Gatchalian M. C., Kayser K. Thrombosis and intracranial tumors. *Journal of Neurology*, 1975, vol. 209, no. 3, pp. 217–224. <http://doi.org/10.1007/BF00313444>.
36. Keevil H., Phillips B. E., England T. J. Remote ischemic conditioning for stroke: a critical systematic review. *International Journal of Stroke*, 2024, vol. 19, no. 3, pp. 271–279. <http://doi.org/10.1177/17474930231191082>.
37. Kleindorfer D. O., Towfighi A., Chaturvedi S. et al. 2021 guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 2021, vol. 52, no. 7, pp. e364–e467. <http://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>.

38. Ko J. K., Cha S. H., Choi C. H. Sphenoid ridge meningioma presenting as acute cerebral infarction // *Journal of Korean Neurosurgical Society*. – 2014. – Vol. 55, № 2. – P. 99–102. <http://doi.org/10.3340/jkns.2014.55.2.99>.
39. Kreisl T. N., Toothaker T., Karimi S. et al. Ischemic stroke in patients with primary brain tumors // *Neurology*. – 2008. – Vol. 70, № 24. – P. 2314–2320. <http://doi.org/10.1212/01.wnl.0000314648.82924.6f>.
40. Liang F., Liu S., Liu G. et al. Remote ischaemic preconditioning versus no remote ischaemic preconditioning for vascular and endovascular surgical procedures // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2023. – № 1. – Art. No.: CD008472. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD008472.pub3>.
41. Maguida G., Shuaib A. Collateral circulation in ischemic stroke: an updated review // *Journal of Stroke*. – 2023. – Vol. 25, № 2. – P. 179–198. <http://doi.org/10.5853/jos.2023.00505>.
42. Mahmood A., Neilson S., Biswas V. et al. Normobaric oxygen therapy in acute stroke: a systematic review and meta-analysis // *Cerebrovascular Diseases*. – 2022. – Vol. 51, № 4. – P. 427–437. <http://doi.org/10.1159/000523662>.
43. Marcucci M., Chan M. T. V., Smith E. E. et al. Prevention of perioperative stroke in patients undergoing non-cardiac surgery // *The Lancet Neurology*. – 2023. – Vol. 22, № 10. – P. 946–958. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00254-2](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00254-2).
44. Murry C. E., Jennings R. B., Reimer K. A. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium // *Circulation*. – 1986. – Vol. 74, № 5. – P. 1124–1136. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.74.5.1124>.
45. NeuroVISION Investigators. Perioperative covert stroke in patients undergoing non-cardiac surgery (NeuroVISION): a prospective cohort study // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394, № 10203. – P. 1022–1029. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31795-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31795-7).
46. Platzbecker K., Grabitz S. D., Raub D. et al. Development and external validation of a prognostic model for ischaemic stroke after surgery // *British Journal of Anaesthesia*. – 2021. – Vol. 127, № 5. – P. 713–721. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2021.07.022>.
47. POISE Study Group. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial // *The Lancet*. – 2008. – Vol. 371, № 9627. – P. 1839–1847. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60601-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60601-7).
48. Selim M. Perioperative stroke // *New England Journal of Medicine*. – 2007. – Vol. 356, № 7. – P. 706–713. <http://doi.org/10.1056/NEJMra062668>.
49. Wang H., Li S.L., Bai J., Wang D. X. Perioperative acute ischemic stroke increases mortality after noncardiac, nonvascular, and nonneurologic surgery: a retrospective case series // *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. – 2019. – Vol. 33, № 8. – P. 2231–2236. <http://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.02.009>.
50. Woo S. H., Marhefka G. D., Cowan S. W. et al. Development and validation of a prediction model for stroke, cardiac, and mortality risk after non-cardiac surgery // *Journal of the American Heart Association*. – 2021. – Vol. 10, № 4. – P. e018013. <http://doi.org/10.1161/JAHA.120.018013>.
38. Ko J. K., Cha S. H., Choi C. H. Sphenoid ridge meningioma presenting as acute cerebral infarction. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 2014, vol. 55, no. 2, pp. 99–102. <http://doi.org/10.3340/jkns.2014.55.2.99>.
39. Kreisl T. N., Toothaker T., Karimi S. et al. Ischemic stroke in patients with primary brain tumors. *Neurology*, 2008, vol. 70, no. 24, pp. 2314–2320. <http://doi.org/10.1212/01.wnl.0000314648.82924.6f>.
40. Liang F., Liu S., Liu G. et al. Remote ischaemic preconditioning versus no remote ischaemic preconditioning for vascular and endovascular surgical procedures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023, no. 1, Art. No.: CD008472. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD008472.pub3>.
41. Maguida G., Shuaib A. Collateral circulation in ischemic stroke: an updated review. *Journal of Stroke*, 2023, vol. 25, no. 2, pp. 179–198. <http://doi.org/10.5853/jos.2023.00505>.
42. Mahmood A., Neilson S., Biswas V. et al. Normobaric oxygen therapy in acute stroke: a systematic review and meta-analysis. *Cerebrovascular Diseases*, 2022, vol. 51, no. 4, pp. 427–437. <http://doi.org/10.1159/000523662>.
43. Marcucci M., Chan M. T. V., Smith E. E. et al. Prevention of perioperative stroke in patients undergoing non-cardiac surgery. *The Lancet Neurology*, 2023, vol. 22, no. 10, pp. 946–958. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00254-2](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00254-2).
44. Murry C. E., Jennings R. B., Reimer K. A. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. *Circulation*, 1986, vol. 74, no. 5, pp. 1124–1136. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.74.5.1124>.
45. NeuroVISION Investigators. Perioperative covert stroke in patients undergoing non-cardiac surgery (NeuroVISION): a prospective cohort study. *The Lancet*, 2019, vol. 394, no. 10203, pp. 1022–1029. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31795-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31795-7).
46. Platzbecker K., Grabitz S. D., Raub D. et al. Development and external validation of a prognostic model for ischaemic stroke after surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 2021, vol. 127, no. 5, pp. 713–721. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2021.07.022>.
47. POISE Study Group. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 2008, vol. 371, no. 9627, pp. 1839–1847. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60601-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60601-7).
48. Selim M. Perioperative stroke. *New England Journal of Medicine*, 2007, vol. 356, no. 7, pp. 706–713. <http://doi.org/10.1056/NEJMra062668>.
49. Wang H., Li S.L., Bai J., Wang D. X. Perioperative acute ischemic stroke increases mortality after noncardiac, nonvascular, and nonneurologic surgery: a retrospective case series. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 2019, vol. 33, no. 8, pp. 2231–2236. <http://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.02.009>.
50. Woo S. H., Marhefka G. D., Cowan S. W. et al. Development and validation of a prediction model for stroke, cardiac, and mortality risk after non-cardiac surgery. *Journal of the American Heart Association*, 2021, vol. 10, no. 4, pp. e018013. <http://doi.org/10.1161/JAHA.120.018013>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова, филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова», 191014, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 12

Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, 197341, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Семенов Евгений Леонидович, научный сотрудник НИЛ нейротекции и нейрометаболических нарушений, врач – анестезиолог-реаниматолог, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0009-7369-3964, e-mail: barracuda104@inbox.ru; **Подоплеллов Павел Александрович**, врач – анестезиолог-реаниматолог, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0001-5636-0473, e-mail: pavel.pspb@gmail.com; **Протасова Диана Вадимовна**, аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии с клиникой ИМО, врач – анестезиолог-реаниматолог, Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-9198-8058, e-mail: diana26-26@mail.ru; **Никулова Кристина Вадимовна**, ординатор кафедры анестезиологии и реаниматологии с клиникой ИМО, Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0008-6955-9335, e-mail: knikulova@gmail.com; **Ценципер Любовь Марковна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с клиникой ИМО, Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ведущий научный сотрудник НИЛ нейротекции и нейрометаболических

нарушений, врач – анестезиолог-реаниматолог, врач эндокринолог, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова (Санкт-Петербург, Россия), профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и ДПО, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом медицинской реабилитации Медицинского института, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-7527-7707, e-mail: lmt1971@yandex.ru; **Кондратьев Анатолий Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, зав. НИЛ нейропротекции и нейрометаболических нарушений, Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-7648-2208, e-mail: eak2003@mail.ru.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Polenov Neurosurgical Institute – Branch of the Almazov National Medical Research Centre, 12, Mayakovskogo str., Saint Petersburg, Russian Federation, 191014

Almazov National Medical Research Centre, 2, Akkuratova str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197341

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russian Federation, 117198

Semenov Evgeniy L., Research Fellow of the Research Laboratory of Neuroprotection and Neurometabolic Disorders, Anesthesiologist-Intensivist, Polenov Neurosurgical Institute (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0009-7369-3964, e-mail: barracuda104@inbox.ru; **Podoplelov Pavel A.**, Anesthesiologist-Intensivist, Polenov Neurosurgical Institute (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0001-5636-0473, e-mail: pavel.pspb@gmail.com; **Protasova Diana V.**, Postgraduate Student, Department of Anesthesiology and Intensive Care with a Clinic at the Institute of Medical Education, Anesthesiologist-Intensivist, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-9198-8058, e-mail: diana26-26@mail.ru; **Nikulova Kristina V.**, Resident, Department of Anesthesiology and Intensive Care with a Clinic at the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0008-6955-9335, e-mail: knikulova@gmail.com; **Tsentsiper Lubov M.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with a Clinic at the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia); Leading Research Fellow of the Research Laboratory of Neuroprotection and Neurometabolic Disorders, Anesthesiologist-Intensivist, Endocrinologist, Polenov Neurosurgical Institute (Saint Petersburg, Russia); Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia); Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with a Course in Medical Rehabilitation, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-7527-7707, e-mail: lmt1971@yandex.ru; **Kondratyev Anatoly N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Research Laboratory of Neuroprotection and Neurometabolic Disorders, Polenov Neurosurgical Institute (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-7648-2208, e-mail: eak2003@mail.ru.