

ЛЕКЦИИ LECTURES

ПРОФИЛАКТИКА ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА ПОСЛЕ НЕКАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ И НЕНЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В СВЕТЕ НАУЧНОГО ЗАЯВЛЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВТОРИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА И ТРАНЗИТОРНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ АТАКИ АНА/АSА 2021 г. ЧАСТЬ 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ФАКТОРЫ РИСКА, ПАТОГЕНЕЗ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, ПРИНЦИПЫ ПРЕД- И ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

РЕЗЮМЕ

Коломенцев С.В.¹,
Янишевский С.Н.^{1,2},
Вознюк И.А.^{1,3},
Цыган Н.В.^{1,4},
Литвиненко И.В.¹,
Шерматюк Е.И.¹,
Ильина О.М.⁵,
Курникова Е.А.^{6,7},
Сергеева Т.В.^{8,9,10}

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, Россия)

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2, Россия)

³ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России (197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, Россия)

⁴ ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константинова», НИЦ «Курчатовский институт» (188300, Ленинградская область, г. Гатчина, мкр. Орлова роща, 1, Россия)

⁵ СПб ГБУЗ «Городская больница Святого Великомученика Георгия» (194354, г. Санкт-Петербург, просп. Северный, 1, Россия)

⁶ СПб ГБУЗ «Городская больница № 26» (196247, г. Санкт-Петербург, ул. Костюшко, 2, Россия)

Периоперационный ишемический инсульт является потенциально смертельным осложнением, многократно увеличивающим риск неблагоприятного исхода у пациентов хирургического профиля. Несмотря на относительно низкую распространённость среди пациентов, подвергающихся некардиохирургическим и ненейрохирургическим вмешательствам (около 0,1–1,0 %), общее число ежегодно развивающихся периоперационных ишемических инсультов у пациентов данного профиля является высоким ввиду большого числа выполняемых в мире операций. С момента опубликования в 2014 г. последней фундаментальной работы на тему профилактики периоперационного инсульта подходы к первичной и вторичной профилактике, диагностике, консервативному и реперфузионному лечению ишемического инсульта были серьёзно модифицированы. Произошедшие многочисленные изменения создали предпосылки к пересмотру существующих подходов к оказанию помощи при периоперационном ишемическом инсульте. В 2021 г. в свет вышли обновлённые документы зарубежных исследователей/ассоциаций, посвящённые проблеме периоперационного ишемического инсульта у пациентов некардиохирургического и ненейрохирургического профиля. В настоящем обзоре, состоящем из двух частей, представлены современные данные, обобщающие наиболее актуальную информацию по данной теме. В первой части обзора изложены общие положения о периоперационном ишемическом инсульте (определение, факторы риска, патогенез, модели прогнозирования), стратегии пред- и интраоперационной профилактики.

Ключевые слова: периоперационный инсульт, некардиохирургическое и ненейрохирургическое оперативное вмешательство, периоперационные осложнения, предоперационная подготовка, асимптомный церебральный инфаркт, интраоперационная профилактика

⁷ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России (195067, Россия, г. Санкт-Петербург, Пискаревский просп., 47, Россия)

⁸ СПб ГБУЗ «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы» (195257, г. Санкт-Петербург, ул. Вавиловых, 14, Россия)

⁹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2, Россия)

¹⁰ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Коломенцев Сергей Витальевич,
e-mail: skolomencev@yandex.ru

Статья поступила: 10.10.2022

Статья принята: 09.03.2023

Статья опубликована: 05.05.2023

Для цитирования: Профилактика периоперационного ишемического инсульта после некардиохирургических и ненейрохирургических операций в свете Научного заявления и Рекомендаций по вторичной профилактике ишемического инсульта и транзиторной ишемической атаки АНА/ASA 2021 г. Часть 1: Определение, факторы риска, патогенез, прогнозирование, принципы пред- и интраоперационной профилактики. *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(2): 103-116. doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.10

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

Kolomencev S.V.¹,
Yanishvskiy S.N.^{1,2},
Voznjouk I.A.^{1,3},
Tsygan N.V.^{1,4},
Litvinenko I.V.¹,
Shermatyuk E.I.¹,
Ilyina O.M.⁵,
Kurnikova E.A.^{6,7},
Sergeeva T.V.^{8,9,10}

¹ Kirov Military Medical Academy
(Akademika Lebedeva str. 6,
Saint Petersburg 194044,
Russian Federation)

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

³ Pavlov First Saint Petersburg State
Medical University (Lva Tolstogo str. 6-8,
Saint Petersburg 197022,
Russian Federation)

⁴ Petersburg Nuclear Physics Institute
named by B.P. Konstantinov, National
Research Centre "Kurchatov Institute"
(Orlova Roshcha 1, Gatchina 188300,
Leningrad Region, Russian Federation)

⁵ Saint George City Hospital
(Severnyi ave. 1, Saint Petersburg 194354,
Russian Federation)

⁶ City Hospital No. 26 (Kostyushko str. 2,
Saint Petersburg 196247,
Russian Federation)

⁷ North-Western State Medical
University named after I.I. Mechnikov
(Piskarevsky ave. 47, Saint Petersburg
195067, Russian Federation)

⁸ Saint Martyr Elizabeth City Hospital
(Vavilovykh str. 14, Saint Petersburg 195257,
Russian Federation)

⁹ St. Petersburg State Pediatric Medical
University (Litovskaya str. 2, Saint
Petersburg 194100, Russian Federation)

ABSTRACT

Perioperative ischemic stroke is a potentially fatal complication that greatly increases the risk of poor outcome in surgical patients. Despite the relatively low prevalence among patients undergoing non-cardiosurgical and non-neurosurgical interventions (about 0.1–1.0 %), the total number of annually developing perioperative ischemic strokes in patients of this profile is high due to the large number of operations performed in the world. Since the publication in 2014 of the last fundamental work on the prevention of perioperative stroke, approaches to primary and secondary prevention, diagnosis, conservative and reperfusion treatment of ischemic stroke have been seriously modified. The numerous changes that have taken place have created the prerequisites for revising existing approaches to providing care for perioperative ischemic stroke. In 2021, updated documents of foreign researchers/associations on the problem of perioperative ischemic stroke in non-cardiac and non-neurosurgical patients were published. This review, which consists of two parts, presents current data that summarizes the most relevant information on this topic. The first part of the review outlines the general provisions on perioperative ischemic stroke (definition, risk factors, pathogenesis, predictive models), strategies for pre- and intraoperative prevention.

Key words: *perioperative stroke, non-cardiac and non-neurological surgery, perioperative complications, preoperative preparation, asymptomatic cerebral infarcts, intraoperative prevention*

¹⁰ Saint Petersburg State University
(Universitetskaya emb. 7-9,
Saint Petersburg 199034,
Russian Federation)

Corresponding author:
Sergey V. Kolomencev,
e-mail: skolomencev@yandex.ru

Received: 10.10.2022
Accepted: 09.03.2023
Published: 05.05.2023

For citation: Kolomencev S.V., Yanishevskiy S.N., Voznjouk I.A., Tsygan N.V., Litvinenko I.V., Shermatyuk E.I., Ilyina O.M., Kurnikova E.A., Sergeeva T.V. 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; 8(2): 103-116. doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.10

ВВЕДЕНИЕ

Периоперационный ишемический инсульт (ПИ) является потенциально смертельным осложнением у пациентов, подвергшихся любому оперативному вмешательству, многократно увеличивая риск неблагоприятного исхода. Так, например, после некардиохирургической и ненейрохирургической операции 30-дневный риск летального исхода увеличивается в 8–10 раз при абсолютных показателях летальности от 21 до 26 % [1–3]. Несмотря на то, что исторически проблема ПИ стала наиболее очевидной в сердечно-сосудистой хирургии ввиду сравнительно высокой распространённости данного осложнения у пациентов кардиохирургического профиля (2–10 % в зависимости от типа операции [4]), в настоящее время задача профилактики и лечения ПИ является чрезвычайно актуальной для пациентов любого хирургического профиля. Несмотря на относительно низкую долю ПИ у пациентов, перенёвших некардиохирургическое и ненейрохирургическое вмешательство (от 0,1 до 1,0 % в зависимости от типа операции; см. табл. 1), общее число ежегодно развивающихся ПИ у пациентов данной категории является высоким ввиду большого числа выполняемых операций в мире и представляет собой значительное бремя для общественного здравоохранения. Ежегодно в мире выполняется более 250 млн хирургических вмешательств [3]; обширные операции проводятся ежегодно у 4 % всего населения земного шара [5]. При общей численности населения Европы более 500 млн человек ежегодное количество обширных вмешательств оценивается в 19 млн, при этом 5,7 млн операций (30 %) выполняются у пациентов с повышенным риском развития кардиальных осложнений. В США более 5 млн пациентов старше 45 лет ежегодно подвергаются некардиохирургическим вмешательствам, при этом расчётное число ПИ составляет более 25 000 случаев в год [3]. В Российской Федерации (РФ) в течение последних лет также отмечался устойчивый рост ежегодно выполняемых операций: в 2005 г. – 8735 тыс., в 2010 г. – 9277 тыс., в 2015 г. – 9882 тыс., в 2016 г. – 9974 тыс., в 2017 г. – 9943 тыс., в 2018 г. – 10 020 тыс. [6]; при этом расчётное число ПИ в РФ может составлять до 15 000–20 000 в год. ПИ увеличивает продолжительность пребывания и вероятность выписки в учреждение долгосрочного ухода [2, 7, 8].

В настоящее время вопросам прогнозирования, профилактики и лечения ПИ уделяется пристальное внимание. Наибольший фокус внимания традиционно направлен на изучение проблематики и снижение рисков ПИ у пациентов кардиохирургического профиля. На момент публикации статьи основным документом по профилактике ПИ среди пациентов данной категории является Scientific Statement From the American Heart Association 2020: Considerations for Reduction of Risk of Perioperative Stroke in Adult Patients Undergoing Cardiac and Thoracic Aortic Operations [9]. Длительное время базовым документом, освещающим проблему ПИ у пациентов некардиохирургического и ненейрохирургического профиля, являлся Perioperative Care of Patients at High Risk for Stroke during or after Non-Cardiac, Non-

Neurologic Surgery: Consensus Statement from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care под редакцией G.A. Mashour и соавт. [10]. В 2021 г. было опубликовано новое научное заявление Американской ассоциации кардиологов/Американской ассоциации по борьбе с инсультом (AHA/ASA, American Heart Association/American Stroke Association) «Perioperative Neurological Evaluation and Management to Lower the Risk of Acute Stroke in Patients Undergoing Noncardiac, Nonneurological Surgery», обобщающее современные представления о проблеме ПИ у пациентов после некардиохирургических и ненейрохирургических операций. Также в 2021 г. вышли в свет новые рекомендации AHA/ASA по вторичной профилактике ишемического инсульта и транзиторной ишемической атаки [11], дополняющие в части, касающейся вопросов профилактики ПИ, Научное заявление AHA/ASA 2021 г. В обзоре, состоящем из нескольких частей, представлены данные, обобщающие информацию из этих двух документов. В первой части обзора изложены общие положения о ПИ (определение, факторы риска, патогенез, модели прогнозирования, стратегии предоперационной и интраоперационной профилактики). В последующих частях обзора будут изложены современные принципы антитромботической терапии в периоперационном периоде, диагностики и лечения ПИ.

Определение и риски периоперационного ишемического инсульта. Периоперационный инсульт может быть определён как любое эмболическое, тромботическое или геморрагическое цереброваскулярное событие с двигательной, сенсорной или когнитивной дисфункцией, продолжительностью не менее 24 часов, возникающее во время операции или в течение 30 дней после неё. Как и в случае непериоперационных цереброваскулярных событий, большинство ПИ являются ишемическими, а не геморрагическими. Частота ПИ у пациентов, перенёвших некардиальную, ненейрохирургическую операцию, составляет от 0,1 до 1,0 %, согласно приведённым ниже ретроспективным исследованиям [10] (табл. 1).

Используя Национальную базу стационарных пациентов США с 2004 по 2013 г., N.R. Smilowitz и соавт. сообщили, что, несмотря на общее снижение совокупности основных неблагоприятных сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий при некардиохирургических операциях, частота ПИ увеличилась в указанный период с 0,52 % в 2004 г. до 0,77 % в 2013 г. Тенденция к повышению риска ПИ была очевидна как для мужчин, так и для женщин, а также среди разных рас и этнических групп. Важно отметить, что во всех этих исследованиях независимая клиническая оценка пациентов с ПИ не проводилась, а также не всегда применялась магнитно-резонансная томография (МРТ) для точной временной оценки ишемического события, поэтому истинное число ПИ может быть выше или ниже, чем в указанных исследователями данных [12].

Общие факторы риска периоперационного инсульта. Многочисленные исследования последовательно идентифицировали пожилой возраст, заболевание почек и предшествующую транзиторную ишемическую атаку/инсульт в качестве ключевых факторов риска ПИ. Такие факторы риска, как инфаркт миокарда в течение

ТАБЛИЦА 1
ЧАСТОТА РАЗВИТИЯ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО
ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА
ПОСЛЕ НЕКАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ
И НЕНЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

TABLE 1
THE INCIDENCE OF PERIOPERATIVE ISCHEMIC STROKE
AFTER NON-CARDIAC AND NON-NEUROSURGICAL
OPERATIONS

Виды операций	ПИ, все пациенты, % (n)	ПИ, пациенты ≥ 65 лет, % (n)
Bateman B.T. и соавт. (2009); Nationwide Inpatient Sample		
Эндопротезирование тазобедренного сустава (n = 1568)	0,4 (6)	0,5 (5)
Резекция лёгкого (n = 1484)	0,3 (5)	0,7 (5)
Резекция толстой кишки (n = 33426)	0,4 (130)	0,7 (100)
Mashour G.A. и соавт. (2011); American College of Surgeons–National Surgical Quality Improvement Program		
Операции на желчных протоках (n = 43289)	0,1 (36)	0,2 (23)
Удаление молочной железы (n = 36793)	0,0 (16)	0,1 (11)
Операция по поводу грыжи (вентральная/пупочная/послеоперационная/другая) (n = 32638)	0,1 (28)	0,3 (21)
Операция по поводу паховой грыжи, в т. ч. пластика сеткой (n = 26448)	0,1 (17)	0,1 (10)
Аппендектомия (n = 26046)	0,0 (6)	0,2 (4)
Бариатрические операции на пищеводе и желудке (n = 23766)	0,0 (5)	0,0 (0)
Внемозговые опухоли и опухоли шеи (n = 20057)	0,0 (7)	0,1 (3)
Операции на мелких сосудах грудной клетки/конечности (n = 5883)	0,0 (2)	0,1 (1)
Тонкая кишка – резекция/стома (n = 5860)	0,5 (27)	0,6 (14)
Тонкая кишка – лизис спаек, другие (n = 5683)	0,3 (17)	0,7 (14)
Диагностические исследования органов брюшной полости (n = 5760)	0,5 (26)	0,9 (18)
Операции при панкреатите (n = 4832)	0,3 (15)	0,5 (10)
Ампутация конечности (n = 4800)	0,8 (37)	1,1 (29)
Операции на желудке (n = 4749)	0,3 (16)	0,7 (12)
Операции на пищеводе (n = 4635)	0,0 (1)	0,1 (1)
Удаление матки (n = 4454)	0,1 (3)	0,2 (2)
Артроскопия (n = 4255)	0,0 (0)	0,0 (0)
Операции на позвоночнике (n = 3480)	0,1 (4)	0,3 (3)
Брюшно-промежностная экстирпация прямой кишки (n = 3169)	0,0 (0)	0,5 (5)
Операции на коленном суставе (n = 2970)	0,1 (4)	0,2 (4)
Аноректальный абсцесс (n = 2508)	0,0 (0)	0,0 (0)
Простые операции на коже и мягких тканях (n = 2383)	0,3 (6)	0,6 (4)
Колоноанальный анастомоз (n = 2293)	0,2 (4)	0,2 (2)
Операции на печени (n = 2144)	0,3 (6)	0,8 (6)
Аноректальная резекция (n = 2103)	0,0 (1)	0,0 (0)
Операции при переломах костей (n = 2065)	0,1 (3)	0,3 (3)
Биопсии кожи и мягких тканях (n = 2014)	0,1 (2)	0,2 (1)

предшествующих 6 месяцев, фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь лёгких, текущее курение, женский пол и сахарный диабет, также были идентифицированы как независимые, ещё более повышающие риск ПИ. Получены доказательства того, что пациенты, перенёвшие экстренную операцию или определённые виды хирургических вмешательств (операции на голове и шее, торакальные, внутрибрюшные, сосудистые, трансплантационные, ортопедические операции), подвергались более высокому риску развития ПИ [12].

Асимптомный церебральный инфаркт. Асимптомные инфаркты головного мозга, иногда именуемые в англоязычной литературе «скрытыми» или «немыми» инсультами (covert, silent strokes), представляют собой острые церебральные ишемические события без клинических проявлений. Церебральные инфаркты обычно выявляются с помощью нейровизуализационных методик и катамнестически связаны с развитием когнитивных нарушений, деменции, повышенным риском повторного инсульта и увеличением смертности. Частота периоперационных асимптомных церебральных инфарктов варьируется в зависимости от типа операции и, вероятно, выше у пациентов, перенесших сосудистое или кардиохирургическое вмешательство. Частота выявления асимптомных инфарктов головного мозга после каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ) может достигать 17 %, а после стентирования внутренней сонной артерии (ВСА) или кардиохирургических операций – 30–50 %. Развитие асимптомных инфарктов головного мозга после стентирования ВСА также было ассоциировано с повышенным риском развития повторного церебрального ишемического события, при этом данный риск возростал с увеличением числа зон немых инфарктов. По данным проспективного многоцентрового пилотного исследования M. Mrkobrada и соавт. (2016), у 100 пациентов старше 65 лет после некардиохирургических операций частота асимптомных инфарктов головного мозга по результатам послеоперационной МРТ составляла 10 %. В более крупном многоцентровом проспективном исследовании Neurovision по результатам плановой МРТ 1114 пациентов, выполненной на 2–9-е сутки после плановой некардиохирургической операции, асимптомный инфаркт головного мозга диагностировался у 7 % пациентов. Среди данных пациентов риск снижения когнитивных функций в течение 1 года наблюдения был почти в 2 раза выше по сравнению с пациентами без признаков асимптомного церебрального повреждения. Частота периоперационного делирия также была выше в группе периоперационного асимптомного инфаркта головного мозга [12].

Патогенез периоперационного ишемического инсульта. У пациентов, перенёвших кардиохирургические операции, почти 2/3 ишемических инсультов являются результатом эмболии из проксимальных источников: либо в результате прямых манипуляций на сердце/магистральных артериях или интраоперационной работы шунтирующего насоса, либо в результате развития отсроченных осложнений, таких как фибрилляция предсердий или инфаркт миокарда (ИМ). У пациентов, перенё-

ших некардиохирургическую операцию или вмешательство на магистральных сосудах, причина ПИ менее ясна. Подтипы инсульта не были установлены в большинстве исследований, поскольку многие из более ранних исследований не включали расширенные диагностические тесты, такие как МРТ или визуализация сосудов. Предполагаемые механизмы ПИ у пациентов, перенёвших некардиохирургическую и ненейрохирургическую операцию, могут включать состояния гипотензии/низкого кровотока, ранее не выявленный стеноз крупных артерий, гипоксию тканей, связанную с анемией, тромбозом (включая сердечную и транскардиальную), жировую эмболию и повышенную свёртываемость/тромбоз в условиях системного воспаления, эндотелиальной дисфункции и прекращения приёма антитромботических препаратов в предоперационном периоде [12].

Стратификация периоперационного риска инсульта. Для прогнозирования периоперационных осложнений были использованы многочисленные инструменты стратификации сердечно-сосудистого риска, в том числе Пересмотренный индекс сердечного риска (RCRI, Revised Cardiac Risk Index), калькулятор ИМ/остановки сердца (MI or Cardiac Arrest Calculator) и калькулятор хирургического риска Американской коллегии хирургов (ACS-SRC, American College of Surgeons Surgical Risk Calculator), но все эти инструменты не были разработаны специально для прогнозирования риска ПИ. Две другие шкалы оценки риска – CHADS2 и CHA2DS2-VASc – были первоначально разработаны и проверены для прогнозирования годового риска инсульта у пациентов с клапанной фибрилляцией предсердий, но было показано, что они предсказывают периоперационный риск инсульта у пациентов при кардиохирургических вмешательствах даже при отсутствии фибрилляции предсердий.

Эффективность данных инструментов в стратификации риска ПИ была ретроспективно оценена специалистами ACS в большой когорте пациентов ($n = 540\,717$), перенёвших некардиохирургические операции, с использованием реестра Национальной программы по улучшению качества хирургической помощи США. Доля пациентов с ПИ в изученной выборке составила 0,27 %, причём самая высокая частота отмечалась у пациентов, перенёвших сосудистые операции или нейрохирургические вмешательства. Калькуляторы хирургического риска ACS и калькулятор риска ИМ/остановки сердца продемонстрировали большее высокую точность прогнозирования по сравнению с другими моделями прогнозирования риска, несмотря на то, что они не были разработаны для прогнозирования риска инсульта. Научное заявление AHA/ASA 2021 г. рекомендует единый подход для выявления пациентов с повышенным риском ПИ с использованием веб-калькулятора хирургического риска ACS [13]. Полученные результаты прогноза целесообразно обсуждать с пациентами для информирования о существующих рисках и совместного принятия решений о проведении операции с оговоркой о том, что данный калькулятор, хоть и не прогнозирует риск инсульта напрямую, но позволяет выявить пациентов с высоким риском серьёзных осложнений в целом, в т. ч. име-

ющих большую вероятность развития инсульта в периоперационном периоде [12].

Сроки выполнения оперативных вмешательств после ранее перенесённого инсульта. Пациенты, ранее перенёвшие ишемический инсульт, подвержены повышенному риску ПИ. При этом риск ПИ зависит от продолжительности периода между инсультом в анамнезе и выполняемой операцией. В 2014 г. М. Jørgensen и соавт. проанализировали данные национальной базы государственного здравоохранения Дании и сообщили о возрастании риска ишемического инсульта и других серьёзных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (ИМ и смерти вследствие других сердечно-сосудистых причин) у пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию после перенесённого ранее инсульта (табл. 2) [12].

Пациенты, перенёвшие плановую некардиохирургическую операцию в течение 3 месяцев после перенесённого инсульта, имели самый высокий риск ишемического инсульта. Хотя риск серьёзных неблагоприятных сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий, 30-дневной смертности и ишемического инсульта был выше у пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию в течение 12 месяцев после предыдущего инсульта в целом, увеличенное соотношение шансов для каждой из этих конечных точек выравнивалось примерно к 9-му месяцу. Используя те же данные, эти авторы также показали, что вероятность развития ПИ была более чем в 20 раз выше у пациентов, перенёвших экстренную некардиохирургическую операцию в течение 3 месяцев после предыдущего инсульта. Аналогичные временные тенденции в риске ПИ наблюдаются после перенесённого инсульта у пациентов, которые не подвергались хирургическому вмешательству, но абсолютная частота событий в этих исследованиях периоперационных пациентов была выше, чем в наблюдательных исследованиях или клинических испытаниях среди неоперированных пациентов с недавними транзиторной ишемической атакой или неинвалидирующим инсультом. Хотя доказательства связи между сроками опера-

ции и риском инсульта ограничены только этими двумя исследованиями, АНА/АSА для снижения риска периоперационного инсульта у пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию, предлагает отложить плановую некардиохирургическую операцию минимум на 6 месяцев, а если это возможно – даже на 9 месяцев после ранее перенесённого инсульта [12].

Стеноз экстракраниального отдела сонной артерии. Положения по вторичной профилактике АНА/АSА 2021 г. рекомендуют пациентам с высокой степенью стеноза экстракраниальных отделов ВСА (> 70 %) и ипсилатеральными симптомами ишемического инсульта или транзиторной ишемической атаки в течение последних 6 месяцев выполнение КЭАЭ или стентирования ВСА. Пациенты с умеренным симптомным стенозом (50–69 %) также рассматриваются для проведения реваскуляризирующих операций при условии хирургического риска < 6 %. Важно учитывать, что выполнение стентирования каротидных артерий и КЭАЭ само связано с сердечно-сосудистыми рисками. Так, стентирование каротидных артерий ассоциировано с несколько более высоким риском инсульта, а КЭАЭ – с несколько более высоким риском ИМ. Рекомендации для пациентов с известным бессимптомным стенозом ВСА высокой степени, которым предстоит выполнение некардиохирургического и ненейрохирургического вмешательства, являются неопределёнными. Тем не менее, пациентов с известным асимптомным стенозом ВСА высокой степени (> 70 % по данным ультразвукового исследования или > 60 % по данным селективной ангиографии), в соответствии с рекомендациями АНА/АSА 2021 г., следует рассматривать в качестве кандидатов для КЭАЭ и стентирования ВСА, если периоперационные риски инсульта, ИМ и смерти составляют < 3 %. Плановые хирургические процедуры могут быть отложены, если планируется лечение реваскуляризации сонной артерии (при симптоматическом или бессимптомном стенозе сонной артерии высокой степени), но оптимальная продолжительность этой задержки неизвестна и может определяться преимущественно временем последнего цереброваску-

ТАБЛИЦА 2
СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОТНОШЕНИЕ ШАНСОВ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА, СТРАТИФИЦИРОВАННОЕ ПО ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ В АНАМНЕЗЕ И ОПЕРАТИВНЫМ ВМЕШАТЕЛЬСТВОМ

Показатели	Число инсультов, n	Число наблюдений, n	Частота инсульта, %	Отношение шансов (95% ДИ)
Нет ишемического инсульта в анамнезе	368	474 046	0,078	1
Ишемический инсульт неизвестной давности	210	7137	2,94	16,24 (13,23–19,94)
Ишемический инсульт < 3 мес. назад	103	862	11,95	67,60 (52,27–87,42)
Ишемический инсульт от 3 до 6 мес. назад	21	469	4,48	24,02 (15,03–38,39)
Ишемический инсульт от 6 до 12 мес. назад	16	898	1,78	10,39 (6,18–17,44)
Ишемический инсульт ≥ 12 мес. назад	70	4908	1,42	8,17 (6,19–10,80)

Примечание. 95% ДИ – 95%-й доверительный интервал.

TABLE 2
ADJUSTED ODDS RATIO OF PERIOPERATIVE ISCHEMIC STROKE STRATIFIED BY TIME BETWEEN HISTORY OF ISCHEMIC STROKE AND SURGERY

лярного события (не ранее 6–9 месяцев после ранее перенесённого инсульта) [12].

Рекомендации Европейской организации по лечению инсульта (ESO, European Stroke Organization), опубликованные в *European Stroke Journal* в 2021 г., в части, касающейся профилактики инсульта у пациентов с атеросклерозом сонных артерий, в соответствии с метаанализами рандомизированных контролируемых исследований по первичной профилактике инсульта, рекомендуют проведение хирургического вмешательства на ВСА при бессимптомном стенозе 60–99 % [14]. В качестве хирургического вмешательства предпочтение отдаётся КЭАЭ. Относительный риск (ОР) инсульта ипсилатерального стеноза после КЭАЭ в сравнении с оптимальной медикаментозной терапией составляет 0,79 (95%-й доверительный интервал (95 % ДИ): 0,59–0,90), что эквивалентно снижению количества на 19 случаев на 1000 пациентов. Также получены данные о том, что после КЭАЭ снижается риск инсульта в любом бассейне кровоснабжения головного мозга (ОР = 0,74; 95% ДИ: 0,59–0,92). Особое внимание в настоящее время уделяется периоперационной безопасности хирургических вмешательств, и Европейские рекомендации определяют пограничную долю периоперационных инсультов или смерти для пациентов с бессимптомным стенозом как 2 % [15]. При вторичной профилактике инсульта имеются сильные доказательства необходимости хирургического вмешательства при стенозе ВСА 70–99 % (ОР = 0,37; 95 % ДИ: 0,27–0,50, что соответствует снижению количества на 169 случаев на 1000 пациентов) и умеренной силы доказательства эффективности и безопасности вмешательств при стенозе 50–69 % (ОР = 0,82; 95 % ДИ: 0,58–1,15, что соответствует уменьшению на 29 случаев на 1000 пациентов). В качестве операции для всех пациентов со стенозом 50–99 % рекомендуется КЭАЭ. Для группы пациентов моложе 70 лет в качестве альтернативы рекомендуется стентирование с ангиопластикой. Пациентам со стенозами ВСА < 50 % на сегодняшний день не рекомендовано выполнение хирургического вмешательства в рутинной практике. Время поведения вмешательств определяется следующими решениями: минимальный срок – в ближайшие 2 недели после инсульта (то есть в первом медицинском центре, в котором находится пациент с инсультом); максимальный срок – до 6 месяцев, при этом инвалидизация пациента не должна превышать 3 баллов по mRS [14].

Интракраниальный стеноз. Симптомный интракраниальный стеноз (50–99 % по данным селективной ангиографии) несёт риски повторного инсульта в 15 % случаев в течение первого года после перенесённого события, однако общий риск ПИ среди данной категории пациентов остаётся неизвестным. Профилактика инсульта у пациента с интракраниальным стенозом осуществляется медикаментозно с помощью антитромботической терапии и тщательной модификации факторов риска. Стентирование интракраниального стеноза сопровождается повышенным риском развития геморрагических осложнений, а опыт применения данных операций среди пациентов, не получавших консервативное медикаментозное лечение, ограничен малым числом на-

блюдений. Небольшое ретроспективное исследование D. Blacker и соавт. (2003) пациентов с тяжёлым интракраниальным стенозом позвоночных или базилярной артерии, перенёсших хирургическое вмешательство (сосудистое, сердечное или общее), показало, что частота ПИ в исследованной группе составила 6 % [12].

Открытое овальное отверстие. Открытое овальное отверстие (ООО) присутствует у 25 % населения и у большинства людей не связано с какой-либо заболеваемостью. Однако данные трёх недавних клинических исследований (Søndergaard L. et al., 2017; Mas J. et al., 2016; Saver J. et al., 2017) подтверждают потенциальную связь между ООО и криптогенным инсультом у пациентов в возрасте < 60 лет и пользу от закрытия ООО у отдельных групп пациентов. В ретроспективном исследовании более 150 000 пациентов, перенёсших некардиохирургическую операцию в условиях общей анестезии, Ng и соавт. (2018) обнаружили, что диагноз ООО, установленный до операции, значительно увеличивал вероятность ПИ. У данных пациентов ПИ были более тяжёлыми и чаще сопровождались вовлечением крупных сосудистых бассейнов с формированием обширных зон ишемического повреждения. В крупном исследовании пациентов, перенёсших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, по данным Общенациональной выборки стационарных пациентов США, риск ПИ был в 29 раз выше (7,14 % против 0,26 %; $p < 0,001$) у пациентов с дефектом межпредсердной перегородки/ООО по сравнению с контрольной группой. Таким образом, для выработки оптимальных подходов для профилактики ПИ в популяции лиц с ООО существует необходимость проведения дальнейших исследований. В случае получения доказательств о необходимости проведения операции по закрытию ООО следует рассмотреть возможность её проведения до выполнения плановой операции; при этом срочные и неотложные оперативные вмешательства не должны откладываться для решения проблемы ООО [12].

β-блокаторы. В 2008 г. в крупном рандомизированном контролируемом исследовании по применению β-блокаторов в периоперационных условиях POISE (Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery) была обнаружена тенденция к увеличению числа ПИ, возможно, ассоциированных с артериальной гипотензией на фоне назначения метопролола, причём для других β-блокаторов такой зависимости показано не было. Однако в 2017 г. M. Jørgensen et al. по результатам крупного когортного исследования не выявили какой-либо разницы в риске общей смертности или серьёзных неблагоприятных кардиальных событий при приёме различных подтипов β-блокаторов.

Научное заявление AHA/ASA 2021 г. по профилактике ПИ у пациентов после некардиохирургических и нейрохирургических операций со ссылкой на «Руководство 2014 ACC/AHA по периоперационной оценке сердечно-сосудистой системы и ведению пациентов, перенёсших некардиальную операцию» (2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation And Management Of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart

Association Task Force on Practice Guidelines) поддерживает продолжение приёма β -блокаторов у пациентов, уже принимавших β -блокаторы в течение длительного времени перед операцией. В этих рекомендациях также говорится о целесообразности начала приёма β -блокаторов у пациентов с установленным высоким кардиальным риском по результатам проведённого предоперационного обследования или при наличии ≥ 3 факторов риска в соответствии с RCRI, но и в этих случаях приём β -блокаторов не следует начинать в день операции [12].

Статины. Для снижения риска сердечно-сосудистых событий пациентам, уже принимавшим статины, перед проведением некардиохирургической операции рекомендуется продолжение периоперационной терапии. Многочисленные когортные исследования (Berwanger O. et al., 2016; London J. et al., 2017; Ma B. et al., 2018) и результаты недавнего метаанализа пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию (исследуемые группы включали операции на сосудах и нейрохирургические вмешательства), показывают, что использование статинов в периоперационном периоде приводит к значительному снижению послеоперационного ИМ, смерти от кардиальных причин, впервые возникшей фибрилляции предсердий, а также смертности от всех причин, включая повреждение миокарда и инсульт. Однако ни одно из этих исследований не выявило значительно снижения риска ПИ [12].

Артериальное давление. Поддержание адекватной перфузии сердца, головного мозга и других жизненно важных органов является краеугольным камнем управления анестезией. Многие анестезиологи в качестве порогового уровня обычно используют показатель среднего артериального давления (СрАД)¹ 60 мм рт. ст. и систолического АД 100 мм рт. ст., исходя из того, что у здоровых лиц без цереброваскулярных заболеваний постоянство церебрального кровотока обеспечивается в диапазоне значений СрАД от 60 до 150 мм рт. ст. Интраоперационное падение АД является очень распространённым событием, при этом эпизоды падения уровня СрАД ниже 20 % от исходного происходят в ходе 90 % хирургических операций. В настоящее время существует около 140 различных определений интраоперационной гипотензии, однако наиболее распространёнными являются следующие: снижение систолического АД < 80 мм рт. ст. и снижение систолического АД более чем на 20 % ниже базового уровня.

Гипотензия может быть расценена как модифицируемый фактор риска ПИ. Однако большинство исследований, изучавших причинно-следственную связь между интраоперационной гипотензией и периоперационными инсультами, имеют не очень убедительные доказательства, за исключением результатов исследования POISE (2008).

В настоящее время нет достаточных доказательств, определяющих целевые значения уровня интраоперационного АД, надёжно профилактирующего разви-

тие церебральной ишемии. В то же время имеются данные о пороговых значениях АД, связанных с повреждением органов-мишеней и смертностью. В систематическом обзоре 2018 г. сообщалось об умеренном увеличении риска повреждения органов-мишеней и смертности (OR = 1,4–2,0) при снижении СрАД < 65 мм рт. ст. продолжительностью > 10 мин, однако статистически значимых связей между пороговыми значениями СрАД и инсультом установлено не было. В 2017 г. по результатам многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования INPRESS (Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: A randomized clinical trial) было установлено, что поддержание колебаний систолического АД в пределах 10 % от исходного было связано с 30%-м снижением послеоперационной дисфункции внутренних органов. Однако это исследование подверглось критике по причине того, что целевые показатели АД в контрольной группе были намного ниже, использующихся большинством анестезиологов. В настоящее время наиболее убедительными являются рекомендации Perioperative Quality Initiative Consensus Statement on Intraoperative Blood Pressure, Risk and Outcomes for Elective Surgery 2019 г. о том, что значения систолического АД < 100 мм рт. ст. и СрАД < 60–70 мм рт. ст. могут быть связаны с повреждением миокарда и почек.

Признавая существующую недостаточность данных для установления точных целевых показателей интраоперационного АД для снижения риска ПИ в научном заявлении АНА/ASA 2021 г. предлагается рассмотреть возможность поддержания интраоперационного СрАД выше 70 мм рт. ст. Несмотря на отсутствие данных о верхних пороговых значениях интраоперационного СрАД при некардиохирургических операциях, рекомендуется избегать избыточных значений гипертензии, которые могут спровоцировать развитие ишемии миокарда, отёка головного мозга или повреждение других органов-мишеней. Также в научном заявлении АНА/ASA 2021 г. поддерживаются рекомендации G.A. Mashour и соавт. (2014) о необходимости учёта разницы АД между плечевой артерией и головным мозгом при проведении операций в положении сидя (например, операции на плече, шейном отделе позвоночника) [12].

Периоперационная таргетная (целенаправленная) терапия. Тридцать лет назад W.C. Shoemaker и соавт. впервые изложили принципы целенаправленной терапии, направленной на поддержание оптимальной перфузии органов-мишеней у пациентов высокого риска хирургического профиля. Несмотря на споры вокруг пользы от её использования, целенаправленная терапия продолжает широко использоваться в клинической практике. Кокрейновский метаанализ 2013 г., выполненный на основе 31 рандомизированного исследования с участием 5092 участников, показал, что введение жидкостей и вазоактивных препаратов, направленных на увеличение общего кровотока, не приводило к значительному снижению смертности, однако снижало общую частоту осложнений на 32 %, в т. ч. на 29 % – часто-

¹ Формула расчёта:

СрАД = $1/3 \times$ систолическое АД + $2/3 \times$ диастолическое АД

ту почечной недостаточности и на 49 % – частоту дыхательной недостаточности/острого респираторного дистресс-синдрома. В 2014 г. в многоцентровом рандомизированном контролируемом исследовании OPTIMISE (Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery) сообщалось о снижении в послеоперационном периоде абсолютного риска осложнений и 30-дневной смертности на 6,8 % (95% ДИ: 0,38–13,9 %; $p = 0,07$) у 734 пациентов высокого риска, перенёвших крупную операцию на желудочно-кишечном тракте и получавших целенаправленную терапию, направленную на поддержание сердечного выброса. И хотя результаты этого исследования сами по себе не были статистически значимыми, их включение в обновлённый метаанализ позволило установить общую пользу от целенаправленного применения методов поддержания периоперационной гемодинамики (коэффициент риска – 0,77 [95% ДИ: 0,71–0,83]). В настоящее время ни в одном из исследований по проведению периоперационной целенаправленной терапии не была продемонстрирована её эффективность для профилактики развития ПИ, что может быть объяснено относительно низкой частотой ПИ и недостаточной величиной выборки [12].

Переливание крови и её компонентов в периоперационном периоде. Известно, что анемия увеличивает риск инсульта у нехирургических пациентов и связана с более высоким риском плохих функциональных исходов и смертности у пациентов с острым инсультом. Однако два крупных наблюдательных исследования пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию, не показали увеличения частоты неблагоприятных исходов со стороны центральной нервной системы у пациентов с предоперационной анемией. Используя данные более 227 000 пациентов, К.М. Musallam и соавт. (2011) обнаружили, что у пациентов с анемией средней и тяжёлой степени тяжести вероятность смертности была выше на 44 %, сердечных осложнений – на 52 %, респираторных осложнений – на 41 % по сравнению с пациентами без анемии. Однако различий в осложнениях центральной нервной системы, включая ПИ, установлено не было. L. Saager и соавт. (2013) также сообщили об аналогичных результатах, используя данные о почти 575 000 пациентов. В совокупности эти исследования формируют несколько запутанную картину того, что анемия является фактором риска инсульта в общей популяции, но не у пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию.

Хотя анемия связана с более высокими показателями смертности и заболеваемости у пациентов, перенёвших некардиохирургические операции, в наблюдательных исследованиях неизменно демонстрируется, что пациенты, которым было осуществлено переливание крови в периоперационном периоде, имеют худшие результаты по сравнению с группой без гемотранфузии (Bernard A. et al., 2009; Glance L. et al., 2011; Ferraris A. et al., 2012; Karkouti K. et al., 2012; Aquina C. et al., 2017). Однако обобщённые результаты рандомизированных исследований не подтвердили данную информацию, выявив завышение рисков, связанных с выполнением гемотран-

фузии. Метаанализ 2018 г., основанный на 37 рандомизированных контролируемых исследованиях с участием > 19 000 пациентов, показал, что риск инсульта, ИМ, застойной сердечной недостаточности, почечной недостаточности и 30-дневная смертность существенно не зависели от пороговых значений гемоглобина перед началом переливания крови. По мнению авторов исследования, основным ограничением этого метаанализа является то, что он не включал достаточно информации о пациентах с черепно-мозговой травмой, острым коронарным синдромом или застойной сердечной недостаточностью, чтобы распространить данные рекомендации на группы пациентов очень высокого риска. К этой же группе ANA/ASA считают правильным добавить пациентов с повышенным риском ПИ.

Научное заявление ANA/ASA 2021 г., ссылаясь на рекомендации American Association of Blood Banks, предлагает для принятия решения о начале переливания крови пациентам с недавно перенесённым инсультом или имеющимися цереброваскулярными заболеваниями использовать пороговое значение гемоглобина 80 г/л. В свете существующей неопределённости руководящих документов в отношении лечения и профилактики ПИ научное заявление ANA/ASA 2021 г. предлагает рассматривать порог переливания 80 г/л для большинства пациентов с повышенным риском инсульта и порог 90 г/л для пациентов с острым ПИ или с цереброваскулярным событием в анамнезе вследствие тяжёлого стеноза или окклюзии сонной артерии. При рассмотрении вопроса о начале гемотранфузии у пациентов с высоким риском инсульта при более высоких значениях гемоглобина следует сопоставлять риски развития неинфекционных осложнений, таких как перегрузка системы кровообращения (может возникать до 5 % случаев переливания крови), с недоказанностью пользы использования более высокого порога переливания крови [12].

Выбор метода анестезии. Нейропротективный эффект анестетиков интенсивно изучается в течение последних 50 лет, однако в настоящее время нет никаких доказательств того, что анестетики являются нейропротекторами, даже несмотря на то, что было обнаружено, что анестетики снижают скорость мозгового метаболизма и имитируют эффекты ишемического прекодиционирования. В 2018 г. представителями Perioperative Neurotoxicity Working Group по результатам работы, спонсируемой American Society of Anesthesiology Brain Health Initiative, был опубликован набор рекомендаций и заявлено о недостатке доказательств повышения риска периоперационных нейрокогнитивных расстройств при применении ингаляционных анестетиков. Имеющиеся на сегодняшний день данные свидетельствуют о том, что анестетики не являются ни нейропротекторными, ни нейротоксичными, и что выбор анестетика вряд ли влияет на риск инсульта в периоперационном периоде [12].

В 2016 г. в Кокрейновском метаанализе 31 рандомизированного контролируемого исследования (3231 пациент) проведено сравнение нейроаксиальной (спинномозговой или эпидуральной) с общей анестезией у па-

циентов, перенёвших операцию по поводу переломов бедра. В этом метаанализе не сообщалось о различиях в 30-дневной смертности, частоте инфарктов или инсультов, но был сделан вывод о том, что качество доказательств было слишком низким, а размер выборки слишком мал, чтобы сделать какие-либо окончательные выводы. При предполагаемой частоте инсультов < 1 % может оказаться невозможной разработка рандомизированных контролируемых исследований, чтобы прийти к выводам о превосходстве регионарной анестезии по сравнению с общей анестезией. Два крупных (528 495 и 182 307 пациентов) ретроспективных исследования (Chu C. et al., 2015; Memtsoudis S. et al., 2013) не продемонстрировали преимуществ нейроаксиальной анестезии над общей в рамках профилактики ПИ у пациентов, перенёвших операцию на бедре. В метаанализе 2017 г. L.M. Smith и соавт. не установили различий в 30-дневной смертности между группами пациентов, у которых применялись нейроаксиальная, комбинированная (нейроаксиальная и общая) и общая анестезии при выполнении крупных операций на туловище и нижних конечностях (около 1,1 млн наблюдений). Нейроаксиальная анестезия была связана с уменьшением на 60 % количества лёгочных осложнений, но без различий в частоте кардиальных осложнений в сравнении только с общей анестезией. Комбинированная (нейроаксиальная и общая) и общая анестезии не отличались по частоте лёгочных или сердечных осложнений. Однако в этом метаанализе не рассматривалась связь между регионарной анестезией и инсультом. Таким образом, в настоящее время преимущества регионарной анестезии перед общей в снижении периоперационного риска ишемического инсульта не доказаны [12].

Стратегии искусственной вентиляции лёгких. Поскольку гипокания может усугубить ишемию головного мозга, повреждённый мозг может быть особенно восприимчив к её воздействию. Эти данные свидетельствуют о том, что разумно избегать гипокании у пациентов с высоким риском ПИ, а также то, что гипокания может быть исключительно вредной у пациентов с ПИ. Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) с использованием меньших приливных объёмов снижает смертность пациентов с острой травмой лёгких и острым респираторным дистресс-синдромом. Применение защитных режимов вентиляции лёгких стало лучшей практикой для ухода за тяжелообольными пациентами. Использование защитных режимов ИВЛ приводит к снижению частоты серьёзных лёгочных осложнений, сепсиса и смерти у пациентов, перенёвших некардиохирургическую операцию. Несмотря на то, что влияние профилактического эффекта от применения защитных режимов ИВЛ на риск развития ПИ отдельно не изучалось, считается, что предотвращение лёгочных осложнений может привести к уменьшению числа эпизодов гипоксемии в периоперационном периоде и снизить риск инсульта у хирургических пациентов высокого риска. В связи с этим целесообразно применять защитные режимы вентиляции лёгких в рамках реализации общей стратегии улучшения периоперационных результатов [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для снижения риска ПИ перед выполнением оперативного вмешательства необходимо оценить ключевые факторы риска (возраст, заболевание почек, транзиторная ишемическая атака/инсульт в анамнезе), общий сердечно-сосудистый риск и тип планируемой операции. Установление индивидуального риска ПИ возможно с помощью онлайн-калькулятора хирургического риска ACS-SRC. При этом необходимо использовать веб-интерфейс [13]. У пациентов, недавно перенёвших ишемический инсульт, следует отложить выполнение планового оперативного вмешательства не менее чем на 6 месяцев (предпочтительнее на 9 месяцев) с момента случившегося инсульта. Необходимо выполнить реваскуляризацию ВСА (тип вмешательства определяется индивидуально) у пациентов с симптомным (инсульт или транзиторная ишемическая атака в течение последних 6 месяцев) стенозом сонной артерии (> 70 %) до плановой операции. В случае получения доказательств о необходимости проведения операции по закрытию ООО следует рассмотреть возможность её проведения до выполнения плановой операции. Необходимо продолжать ранее назначенную терапию анитигипертензивными препаратами, статинами с целью снижения частоты сердечно-сосудистых осложнений и общей смертности. Следует воздержаться от назначения β -блокаторов в день выполнения оперативного вмешательства при условии того, что пациент не принимал их ранее.

При выполнении оперативного вмешательства для снижения риска ПИ необходимо: поддерживать интраоперационный уровень среднего АД > 70 мм рт. ст. (особенно у пациентов с умеренным или высоким риском ПИ); осуществлять гемотрансфузию при пороговом уровне гемоглобина 80 г/л у пациентов, недавно перенёвших инсульт или имеющих значимое цереброваскулярное заболевание (например, каротидный или интракраниальный стеноз > 70 %); при проведении ИВЛ избегать гипокании и использовать защитные режимы вентиляции с использованием меньших приливных объёмов (в части общей стратегии по снижению послеоперационных осложнений); с учётом отсутствия доказательств о преимуществах различных видов анестезии в рамках профилактики ПИ выбор анестезии осуществлять с учётом типа оперативного вмешательства, навыков специалистов, осуществляющих анестезиологическое пособие, и индивидуальных особенностей пациента.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mashour GA, Shanks AM, Kheterpal S. Perioperative stroke and associated mortality after noncardiac, nonneurologic surgery. *Anesthesiology*. 2011; 114(6): 1289-1296. doi: 10.1097/ALN.0b013e318216e7f4

2. Wang H, Li SL, Bai J, Wang DX. Perioperative acute ischemic stroke increases mortality after noncardiac, nonvascular, and non-neurologic surgery: A retrospective case series. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019; 33: 2231-2236. doi: 10.1053/j.jvca.2019.02.009

3. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: A modelling strategy based on available data. *Lancet.* 2008; 372: 139-144. doi: 10.1016/S0140-6736(08)60878-8

4. Цыган Н.В., Андреев Р.В., Пелешок А.С., Коломенцев С.В., Яковлева В.А., Рябцев А.В., и др. Периоперационный мозговой инсульт в хирургии клапанов сердца: патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2018; 118(4): 52-60.

5. Рекомендации ESC/ESA по предоперационному обследованию и ведению пациентов при выполнении внесердечных хирургических вмешательств 2014. *Российский кардиологический журнал.* 2015; 8(124): 7-66. doi: 10.15829/1560-4071-2015-08-7-66

6. Росстат. *Здравоохранение в России. 2019: Статистический сборник.* М.; 2019. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravoohran-2019.pdf> [дата доступа: 18.12.2022].

7. Smilowitz NR, Gupta N, Ramakrishna H, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative major adverse cardiovascular and cerebrovascular events associated with noncardiac surgery. *JAMA Cardiol.* 2017; 2: 181-187. doi: 10.1001/jamacardio.2016.4792

8. NeuroVISION Investigators. Perioperative covert stroke in patients undergoing non-cardiac surgery (NeuroVISION): A prospective cohort study. *Lancet.* 2019; 394(10203): 1022-1029. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31795-7

9. Gaudino M, Benesch C, Bakaean F, DeAnda A, Fremes S, Glance L, 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; 142: e193-e209. doi: 10.1161/CIR.0000000000000885

10. Mashour GA, Moore LE, Lele AV, Robicsek SA, Gelb AW. Perioperative care of patients at high risk for stroke during or after non-cardiac, non-neurologic surgery: Consensus statement from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2014; 26(4): 273-285. doi: 10.1097/ANA.0000000000000087

11. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, 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; 52(7): e364-e467. doi: 10.1161/STR.0000000000000375

12. Benesch C, Glance LG, Derdeyn CP, Fleisher LA, Hol-loway RG, Messé SR, 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; 143(19): e923-e946. doi: 10.1161/CIR.0000000000000968

13. *ACS risk calculator.* URL: <https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/index.jsp/> [date of access: 11.03.2023].

14. European Stroke Organization guideline on endarterectomy and stenting for carotid artery stenosis. *Eur Stroke J.* 2021; 6(2): I-XLVII. doi: 10.1177/239698732111012121

15. Eckstein HH, Kühnl A, Berkefeld J, Lawall H, Storck M, Sand-er D. Diagnosis, treatment and follow-up in extracranial carotid stenosis. *Dtsch Arztebl Int.* 2020; 117(47): 801-807. doi: 10.3238/arztebl.2020.0801

REFERENCES

1. Mashour GA, Shanks AM, Kheterpal S. Perioperative stroke and associated mortality after noncardiac, nonneurologic surgery. *Anesthesiology.* 2011; 114(6): 1289-1296. doi: 10.1097/ALN.0b013e318216e7f4

2. Wang H, Li SL, Bai J, Wang DX. Perioperative acute ischemic stroke increases mortality after noncardiac, nonvascular, and non-neurologic surgery: A retrospective case series. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019; 33: 2231-2236. doi: 10.1053/j.jvca.2019.02.009

3. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: A modelling strategy based on available data. *Lancet.* 2008; 372: 139-144. doi: 10.1016/S0140-6736(08)60878-8

4. Tsygan NV, Andreev RV, Peleshok AS, Kolomentsev SV, Yakovleva VA, Ryabtsev AV, et al. Perioperative stroke in heart valve surgery: Pathogenesis, clinical findings, diagnosis, prevention, treatment. *Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2018; 118(4): 52-60. (In Russ.).

5. ESC/ESA guidelines on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management. *Russian Journal of Cardiology.* 2015; 8(124): 7-66. (In Russ.). doi: 10.15829/1560-4071-2015-08-7-66

6. Federal Service of State Statistics. *Health care in Russia. 2019: Statistical compendium.* Moscow; 2019. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravoohran-2019.pdf> [дата доступа: 18.12.2022]. (In Russ.).

7. Smilowitz NR, Gupta N, Ramakrishna H, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative major adverse cardiovascular and cerebrovascular events associated with noncardiac surgery. *JAMA Cardiol.* 2017; 2: 181-187. doi: 10.1001/jamacardio.2016.4792

8. NeuroVISION Investigators. Perioperative covert stroke in patients undergoing non-cardiac surgery (NeuroVISION): A prospective cohort study. *Lancet.* 2019; 394(10203): 1022-1029. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31795-7

9. Gaudino M, Benesch C, Bakaean F, DeAnda A, Fremes S, Glance L, 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; 142: e193-e209. doi: 10.1161/CIR.0000000000000885

10. Mashour GA, Moore LE, Lele AV, Robicsek SA, Gelb AW. Perioperative care of patients at high risk for stroke during or after non-cardiac, non-neurologic surgery: Consensus statement from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2014; 26(4): 273-285. doi: 10.1097/ANA.0000000000000087

11. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, 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; 52(7): e364-e467. doi: 10.1161/STR.0000000000000375

12. Benesch C, Glance LG, Derdeyn CP, Fleisher LA, Hol-loway RG, Messé SR, 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; 143(19): e923-e946. doi: 10.1161/CIR.0000000000000968

13. *ACS risk calculator*. URL: <https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/index.jsp/> [date of access: 11.03.2023].

14. European Stroke Organization guideline on endarterectomy and stenting for carotid artery stenosis. *Eur Stroke J*. 2021; 6(2): I-XLVII. doi: 10.1177/23969873211012121

15. Eckstein HH, Kühnl A, Berkefeld J, Lawall H, Storck M, Sander D. Diagnosis, treatment and follow-up in extracranial carotid stenosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2020; 117(47): 801-807. doi: 10.3238/arztebl.2020.0801

Сведения об авторах

Коломенцев Сергей Витальевич – кандидат медицинских наук, начальник неврологического отделения кафедры и клиники нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, e-mail: skolomencev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3756-6214>

Янишевский Станислав Николаевич – доктор медицинских наук, доцент кафедры нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; заведующий научно-исследовательской лабораторией неврологии и нейрореабилитации, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории технологий прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых осложнений, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: stasya71@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6484-286X>

Вознюк Игорь Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по неврологии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России; профессор кафедры нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; e-mail: voznjouk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Цыган Николай Васильевич – доктор медицинских наук, доцент, заместитель начальника кафедры и клиники нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константинова», НИЦ «Курчатовский институт», e-mail: 77tn77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5881-2242>

Литвиненко Игорь Вячеславович – доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры и клиники нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8988-3011>

Шерматюк Евгений Игоревич – старший ординатор неврологического отделения кафедры и клиники нервных болезней имени М.И. Аствацатурова, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, e-mail: sherma1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4163-1701>

Ильина Оксана Михайловна – заведующая первичным сосудистым отделением, СПб ГБУЗ «Городская больница Святого Великомученика Георгия», e-mail: ksanil55@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1195-186X>

Курникова Елена Анатольевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гематологии и трансфузиологии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России; заместитель главного врача – руководитель регионального сосудистого центра, СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», e-mail: kurnikovaelena221281@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6405-1646>

Сергеева Татьяна Васильевна – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по неврологии, СПб ГБУЗ «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы»; доцент кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; ассистент кафедры нейрохирургии и неврологии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», e-mail: tatyana_serg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2949-6268>

Information about the authors

Sergiy V. Kolomencev – Cand. Sc. (Med.), Head of the Neurology Unit, M.I. Astvatsurov Department and Clinic of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; e-mail: skolomencev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3756-6214>

Stanislav N. Yanishevskiy – Dr. Sc. (Med.), Associate Professor at the M.I. Astvatsurov Department of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; Head of the Research Laboratory for Neurology and Neurorehabilitation, Chief Research Officer at the Research Laboratory of Technologies for Predicting the Risk of Developing Cardiovascular Complications, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: yanishevskiy_sn@almazovcentre.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6484-286X>

Igor A. Voznjouk – Dr. Sc. (Med.), Professor, Deputy Chief Physician for Neurology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; Professor at the M.I. Astvatsurov Department of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; e-mail: voznjouk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Nikolay V. Tsygan – Dr. Sc. (Med.), Docent, Deputy Head of the M.I. Astvatsurov Department and Clinic of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; Leading Research Officer, Petersburg Nuclear Physics Institute named by B.P. Konstantinov, National Research Centre “Kurchatov Institute”; e-mail: 77tn77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5881-2242>

Igor V. Litvinenko – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the M.I. Astvatsurov Department and Clinic of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8988-3011>

Evgeny I. Shermatyuk – Senior Clinical Resident at the Neurology Unit, M.I. Astvatsurov Department and Clinic of Nervous Diseases, Kirov Military Medical Academy; e-mail: sherma1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4163-1701>

Oksana M. Ilyina – Head of the Primary Vascular Department, Saint George City Hospital; e-mail: ksanil55@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1195-186X>

Elena A. Kurnikova – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Hematology and Transfusiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; Deputy Chief Physician – Head of the Regional Vascular Center, City Hospital No. 26, e-mail: kurnikovaelena221281@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6405-1646>

Tatyana V. Sergeeva – Cand. Sc. (Med.), Deputy Chief Physician for Neurology, Saint Martyr Elizabeth City Hospital; Associate Professor at the Department of Medical Rehabilitation and Sports Medicine, St. Petersburg State Pediatric Medical University; Teaching Assistant at the Department of Neurosurgery and Neurology, Saint Petersburg State University, e-mail: tatyana_serg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2949-6268>