

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.1:617:616.12-008.4

Оценка сердечно-сосудистого риска и профилактика осложнений при внесердечной хирургии у больных ишемической болезнью сердца

А. В. Панов, Э. В. Кулешова,
Н. Л. Лоховинина, М. З. Алуغيшвили,
И. Т. Абесадзе, И. В. Титенков, Ю. А. Кудав
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:
Алуغيшвили Марианна Захариевна,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Пархоменко, д. 15, Санкт-Петербург,
Россия, 194156.
E-mail: Marianna-alugishvili@yandex.ru

Статья поступила в редакцию
15.09.20 и принята к печати 05.11.20.

Резюме

Частота развития сердечно-сосудистых осложнений при внесердечных операциях составляет около 3 %. В обзоре представлены литературные данные относительно оценки сердечно-сосудистого риска (ССР) при внесердечных операциях. Рассматривается алгоритм принятия решений с учетом функционального состояния больного и категории ССР предстоящей операции. Функциональное тестирование не показано пациентам с низким ССР. Стресс-тесты следует рассматривать у больных высокого риска, если результаты тестирования могут изменить периоперационную медикаментозную терапию, способ анестезии или хирургический подход. Рутинная коронарная реваскуляризация не снижает периоперационные риски и применяется по специальным показаниям. Чрескожное коронарное вмешательство и связанная с ним двойная антиагрегантная терапия может задерживать сроки выполнения внесердечных операций. Периоперационная медикаментозная терапия (β -адреноблокаторы, аспирин, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, блокаторы рецепторов к ангиотензину II и статины) должна назначаться с учетом специфического риска пациента.

Ключевые слова: внесердечная хирургия, сердечно-сосудистые осложнения, оценка риска, периоперационная медикаментозная терапия

Для цитирования: Панов А. В., Кулешова Э. В., Лоховинина Н. Л., Алугишвили М. З., Абесадзе И. Т., Титенков И. В., Кудав Ю. А. Оценка сердечно-сосудистого риска и профилактика осложнений при внесердечной хирургии у больных ишемической болезнью сердца. Артериальная гипертензия. 2020;26(6):629–639. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-6-629-639

Assessment of cardiovascular risk and prevention of complications in non-cardiac surgery in patients with coronary heart disease

A. V. Panov, E. V. Kuleshova,
N. L. Lokhovina, M. Z. Alugishvili,
I. T. Abesadze, I. V. Titenkov, Yu. A. Kudaev
Almazov National Medical Research Center,
St Petersburg, Russia

Corresponding author:
Marianna Z. Alugishvili,
Almazov National Medical
Research Center,
15 Parkhomenko str., St Petersburg,
194156 Russia.
E-mail: Marianna-alugishvili@yandex.ru

Received 15 September 2020;
accepted 5 November 2020.

Abstract

The incidence of cardiovascular complications in non-cardiac surgery is about 3 %. The review presents the data on the assessment of cardiovascular risk (CVR) in non-cardiac surgery. The algorithm of decision-making considers the functional state of the patient and the category of CVR of the upcoming surgery. Functional testing is not indicated for patients with low CVR. Stress tests should be considered in high-risk patients if the test results may change the perioperative drug therapy, the method of anesthesia, or the surgical approach. Routine coronary revascularization does not reduce perioperative risks and is used for special indications. Percutaneous coronary intervention and associated dual antiplatelet therapy may delay the timing of non-cardiac operations. Perioperative drug therapy (beta-blockers, aspirin, angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensin receptor blockers and statins) should be prescribed taking into account the individual risk of the patient.

Key words: non-cardiac surgery, cardiovascular complications, risk assessment, perioperative drug therapy

For citation: Panov AV, Kuleshova EV, Lokhovina NL, Alugishvili MZ, Abesadze IT, Titenkov IV, Kudaev Yu A. Assessment of cardiovascular risk and prevention of complications in non-cardiac surgery in patients with coronary heart disease. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2020;26(6):629–639. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-6-629-639

В 2018 году в Российской Федерации было выполнено 10019634 оперативных вмешательства, из которых 9320462 составили внесердечные операции [1]. В недавнем ретроспективном исследовании, включавшем анализ более 10 миллионов госпитализаций по поводу внесердечной хирургии у взрослых пациентов в США, общая частота периоперационных фатальных осложнений, инфаркта миокарда (ИМ) и ишемического инсульта составила 3 % [2]. Повреждение миокарда, определяемое как диагностически значимое повышение уровня тропонина, наблюдалось у 20 % пациентов [3,4]. Учитывая объем внесердечных операций в РФ, можно предполагать

развитие около 2 миллионов случаев повреждения миокарда, из которых около 280 тысяч составляют ИМ, инсульт или смерть.

По данным New York University School of Medicine, у 48,2 % больных в возрасте старше 45 лет, перенесших некардиальные операции, имеются множественные сердечно-сосудистые факторы риска, такие как артериальная гипертензия, дислипидемия, ожирение, хроническая болезнь почек, сахарный диабет (СД), почти у 25 % имеется анамнез атеросклеротического сердечно-сосудистого заболевания, что существенно повышает риск послеоперационных кардиальных осложнений [5].

Распространенность ишемической болезни сердца (ИБС) и факторов риска атеросклеротического поражения сердечно-сосудистой системы среди жителей РФ, увеличение доли лиц пожилого возраста определяют профилактику кардиальных осложнений при внесердечных операциях как чрезвычайно актуальную задачу.

Предоперационная оценка риска сердечно-сосудистых осложнений при внесердечных операциях

Риск возникновения сердечно-сосудистых осложнений (ССО) в периоперационном периоде зависит от состояния пациента и наличия сопутствующих заболеваний, а также срочности, объема, типа и длительности оперативного вмешательства, определяющих хирургический риск. В зависимости от риска развития ИМ или смерти от сердечно-сосудистой патологии в течение 30 дней после вмешательства выделяются три категории риска внесердечных операций: низкий (частота ИМ и смерти менее 1 %), средний (1–5 %) и высокий (более 5 %) [6].

Операции низкого сердечно-сосудистого риска (ССР) (поверхностные операции): на молочной железе, челюстно-лицевая и глазная хирургия, стентирование и эндартерэктомия сонных артерий при бессимптомном поражении, операции на щитовидной железе, малые гинекологические, ортопедические и урологические операции. К операциям среднего ССР относят полостные операции, вмешательства на сонных артериях (при наличии симптомов), ангиопластику периферических артерий, эндоваскулярное лечение аневризм, вмешательства на голове и шее, большие неврологические и ортопедические операции (на бедре или позвоночнике), большие урологические и гинекологические вмешательства, трансплантацию почки, грудную хирургию небольшого объема. К операциям высокого ССР относятся вмешательства на аорте и крупных сосудах (частота ССО 7,7 %), нижних конечностях (открытая реваскуляризация, ампутация или тромбозэмболектомия), на грудной клетке и органах брюшной полости (частота ССО 6,5 % и 3,9 % соответственно) трансплантация печени, легких (частота ССО 6,2 %) [6, 7].

Использование малоинвазивных, лапароскопических и эндоваскулярных методов лечения может снизить ССР. Так, в рандомизированном клиническом исследовании (РКИ) при сравнении открытого и эндоваскулярного хирургического лечения аневризмы брюшной аорты, 30-дневная смертность составила 4,3 % у участников, которым проводилась традиционная открытая хирургия, против 1,8 % у тех, кому было выполнено эндоваскулярное лечение [8].

Первый этап предоперационной оценки риска включает получение анамнестических данных о наличии сердечно-сосудистых заболеваний и коморбидных состояний, характере планируемого вмешательства и выявление лиц, которые не нуждаются в дальнейшем обследовании. В большинстве случаев неблагоприятные сердечно-сосудистые события в периоперационном периоде связаны с наличием ИБС [9], перенесенного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) с установкой стента [10], сердечной недостаточности и нарушений ритма сердца [11, 12], клапанных пороков сердца [13], системной и легочной гипертензии [14–16]. Наличие хронической болезни почек и СД ассоциированы с трехкратным повышением риска сердечных событий при внесердечной хирургии [17, 18].

Для оценки риска кардиальных осложнений при экстракардиальных оперативных вмешательствах используются прогностические индексы — Detsky [19], Goldman [20], Lee (RCRI) [21] и другие [22, 23].

Модифицированный индекс Lee (RCRI) как наиболее простой показатель, удовлетворительно классифицирующий пациентов по группам высокого и низкого кардиального риска, может быть использован как скринирующий метод у больных с кардиальной патологией [24]. Для прогнозирования кардиальных осложнений у пациентов, с предполагаемой операцией по поводу поражения периферических артерий разработан индекс VSG-CRI (The Vascular Study Group of New England Cardiac Risk Index), позволяющий более точно, чем индекс Lee, предсказывать ССО после сосудистой хирургии [25].

Важнейшим этапом предоперационной оценки риска является определение функционального состояния больного, которое может быть ориентировочно оценено по переносимости физических нагрузок и выражается в метаболических эквивалентах (MET) [7]. Неспособность подняться на два лестничных пролета или вверх по возвышенности без симптоматических ограничений свидетельствует о плохом функциональном состоянии (< 4 MET) и связана с двукратным повышением риска оперативных осложнений [26]. Функциональная активность 10 и более MET характеризует хорошее состояние и ассоциирована с низким риском кардиальных осложнений после операции [27].

У пациентов с низкой функциональной способностью (< 4 MET) и высоким риском внесердечной хирургии для выявления и оценки тяжести ишемии миокарда целесообразно выполнение нагрузочного теста в случае, если результаты этого тестирования изменят периоперационное ведение пациента и поставят вопрос о выполнении коронарной реваскуляризации [19]. Европейские эксперты рекомендуют

стресс-тест с визуализацией перед внесердечной операцией высокого риска у пациентов с тремя и более клиническими факторами риска (стенокардия и/или ИМ, сердечная недостаточность, инсульт или транзиторная ишемическая атака, нарушение функции почек — креатинин > 170 мкмоль/л или клиренс < 60 мл/мин/1,73 м², СД с инсулинотерапией) и при низкой функциональной способности пациента (< 4 MET) [6]. Напротив, канадские эксперты не рекомендуют проведение нагрузочных тестов, поскольку отсутствуют данные сравнения прогностической значимости их результатов с традиционной оценкой рисков хирургического вмешательства с помощью применяемых в настоящее время шкал риска [28]. Экспертами АСС/АНА рассматривается возможность выполнения кардиопульмонального нагрузочного теста у пациентов с неизвестным функциональным состоянием, готовящихся к внесердечному хирургическому вмешательству высокого риска [7], однако данная рекомендация не поддерживается Европейским и Канадским обществами кардиологов [6, 28]. Рутинное стресс-тестирование не показано пациентам с низким риском, включая лиц с высокой (> 10 MET) и средней (4–10 MET) функциональной способностью [29].

Обобщенный алгоритм стратификации ССР при внесердечных вмешательствах согласно рекомендациям АНА/АСС Канадского и Европейского обществ кардиологов представлен на рисунке [6, 7, 28].

12-канальное ЭКГ исследование

Пациенты с любыми патологическими изменениями на ЭКГ, зарегистрированной в покое, имеют более высокий риск смерти от ССО, чем пациенты, имеющие нормальную ЭКГ (1,8 % против 0,3 %) [30]. Предоперационная регистрация 12-канальной ЭКГ необходима у пациентов с ИБС в анамнезе, аритмиями, заболеваниями периферических артерий, цереброваскулярными болезнями, при структурных заболеваниях сердца, а также при внесердечных операциях высокого риска в отсутствие симптоматики [31]. Рутинное проведение ЭКГ-обследования у пациентов без заболеваний сердечно-сосудистой системы и факторов риска ИБС перед выполнением хирургических вмешательств низкого риска нецелесообразно.

Трансторакальная ЭхоКГ

ЭхоКГ позволяет неинвазивно оценить функцию левого желудочка и выявить структурные изменения сердца. В наблюдательных исследованиях у пациентов, перенесших внесердечную операцию, с увеличением периоперационной летальности или частоты ИМ были ассоциированы гипертрофия левого желудочка, аортальный стеноз (14 % против 2 %; отношение рисков (ОР) 5,2; $p < 0,001$), фрак-

ция выброса левого желудочка менее 30 % (53,6 % против 26,0 %; ОР 4,9; $p = 0,008$) [32–34].

Предоперационная ЭхоКГ рекомендуется пациентам с умеренной или тяжелой клапанной патологией, гипертрофической кардиомиопатией без данных ЭхоКГ в течение последнего года, при выявлении клинических признаков, позволяющих подозревать сердечную недостаточность или клапанный порок [35], а также больным после трансплантации сердца [29]. Хирургическое лечение тяжелого клапанного порока следует рассмотреть перед внесердечным хирургическим вмешательством [6, 36]. Предоперационная оценка функции желудочков больным без признаков заболевания сердечно-сосудистой системы не рекомендуется.

Коронарная ангиография и реваскуляризация

Рутинно предоперационная инвазивная коронарная ангиография (КАГ) не рекомендуется перед внесердечной операцией. Она может быть рассмотрена у пациентов с признаками высокого риска при проведении стресс-теста, но только в том случае, если ее результаты могут повлиять на тактику лечения пациента [37].

Возможности применения и преимущества неинвазивной коронарной компьютерной ангиографии (ККАГ) не определены. Метаанализ 11 исследований выявил связь между оценкой тяжести ИБС по результатам ККАГ с периоперационными осложнениями (2,0 % ССО у пациентов без ИБС; 4,1 % ССО у лиц с необструктивной ИБС; 7,1 % ССО у лиц с 1-сосудистой обструктивной ИБС и 23,1 % ССО у лиц с обструктивной многососудистой ИБС; $p < 0,001$) [38].

Тем не менее данные ККАГ при ИБС могут приводить к переоценке рисков [39, 40]. В настоящее время применение ККАГ для стратификации риска у пациентов перед внесердечной хирургией не рекомендуется.

Измерение биомаркеров

Предоперационное измерение уровня биомаркеров остается новой областью исследований для оценки периоперационного риска. Метаанализ результатов 18 проспективных исследований показал, что предоперационные уровни мозгового натрийуретического пептида (BNP), превышающие 92 пг/мл, или уровни NT-proBNP, превышающие 300 пг/мл, ассоциированы с повышенным риском смерти или ИМ в течение 30 дней (21,8 % против 4,9 %) [41].

В недавно опубликованном проспективном когортном исследовании с включением 10402 пациентов, перенесших внесердечную хирургию, было показано, что предоперационный уровень NT-proBNP тесно связан с кардиальной смертью и ИМ в течение 30 дней [42].

Канадские эксперты рекомендуют измерять уровни NT-proBNP или BNP до внесердечной операции у пациентов с установленным значимым сердечно-сосудистым заболеванием, а также у лиц в возрасте 65 лет и старше [28]. Эксперты АНА/ACC официально не одобряют определение BNP для предоперационной оценки риска, поскольку основанные на биомаркерах стратегии периоперационного ведения пациентов не были протестированы в специально запланированных исследованиях [7].

Уровень сердечного тропонина, чувствительного маркера повреждения миокарда, рекомендуется измерять в случае выявления признаков или симптомов, указывающих на ишемию миокарда или ИМ. Следует избегать рутинного скрининга сердечного тропонина у пациентов без симптомов ишемии миокарда [6]. Значение послеоперационного определения тропонина у бессимптомных пациентов с риском ишемических осложнений не определено, поскольку ни в одном исследовании не оценивались преимущества подобной стратегии. Тем не менее, по мнению канадских экспертов, определение уровня тропонина в течение первых 48 часов после операции целесообразно у пациентов с повышенным риском ССО, определяемым на основе предоперационных калькуляторов риска, и если результаты исследования могут повлиять на тактику лечения пациента (например, инициация или интенсификация антитромботической или статиновой терапии) [28].

Медикаментозная терапия для снижения периоперационного сердечно-сосудистого риска β -адреноблокаторы

Применение β -адреноблокаторов имеет ряд потенциально выгодных эффектов в отношении ССР при внесердечных операциях. Препараты снижают миокардиальный стресс, продлевают время коронарного диастолического наполнения и уменьшают несоответствие между доставкой и потребностью миокарда в кислороде. Имеется ряд наблюдений, свидетельствующих об ассоциации периоперационного применения β -адреноблокаторов с улучшением исходов у пациентов высокого риска [43–45], однако до настоящего времени это не находит подтверждения в РКИ [46]. В Perioperative Ischemic Evaluation trial [47] 8351 пациент был рандомизирован для применения метопролола сукцината пролонгированного высвобождения (100 мг/сут) или плацебо за 4 часа до внесердечной операции и далее по 200 мг в сутки в течение 30 дней. В группе метопролола было меньше периоперационных сердечно-сосудистых событий (ИМ, остановка сердца и сердечно-сосудистая смерть; 5,8% против 6,9%; $p = 0,04$), но при этом увеличилось число инсультов (1,0% против

0,5%; $p = 0,005$) и общая смертность (3,1% против 2,3%; $p = 0,03$).

Возможно, более длительный период применения β -адреноблокатора до операции и коррекция режима приема (более низкие дозы или титрование по частоте сердечных сокращений) могут оказаться полезными. В обсервационном наблюдении за 940 пациентами, перенесшими сосудистые операции, было выявлено снижение частоты ССО (ИМ, повреждение миокарда, инсульт или смерть), когда β -адреноблокаторы были начаты более чем за 1 неделю до вмешательства (15% против 27%; $p < 0,01$) [48]. Пациентам, уже принимающим β -адреноблокаторы, при отсутствии брадикардии или гипотензии следует продолжать лечение в периоперационном периоде. Инициация β -адреноблокаторов перед операцией может быть оправдана у отдельных пациентов с ИБС или с множественными факторами риска или с высоким риском периоперационного ИМ. Целесообразно начинать терапию β -адреноблокаторами более чем за 1 неделю до операции для определения переносимости и безопасности [6].

Аспирин

Соотношение рисков кровотечения и тромбоза представляет собой ключевую проблему для любого хирургического вмешательства. Аспирин, являющийся обратимым ингибитором циклооксигеназы-1, уменьшает выработку тромбоксана A₂ и подавляет агрегацию тромбоцитов, что определяет уменьшение тромботического риска, но повышает риск кровотечений.

В исследовании POISE-2 была изучена целесообразность рутинного применения аспирина перед внесердечной хирургией у пациентов, ранее не принимавших препарат [49].

Прием аспирина перед операцией и в течение раннего послеоперационного периода не оказывал существенного влияния на частоту комбинированной смерти или нефатального ИМ (7,0% против 7,1%; $p = 0,92$), но повышал частоту возникновения больших кровотечений (4,6% против 3,8%; $p = 0,04$). Метаанализ, включавший семь РКИ с участием 28302 пациентов, показал, что смертность от всех причин (3,7% против 3,8%; ОР 0,97; доверительный интервал (ДИ) 0,86–1,10) и сердечно-сосудистая смертность (2,0% против 2,1%; ОР 0,92; ДИ 0,78–1,09) не отличались в группах с аспирином и без него. Не было различий в частоте ИМ (2,5% с аспирином против 2,5% без аспирина), cerebrovasкулярных и периферических артериальных событий (0,6% против 0,6% и 0,2% против 0,3% соответственно). Значительно снизился риск венозных тромбоэмболических осложнений (1,5% с аспирином против

2,0% без аспирина; ОР 0,74; ДИ 0,59–0,94; $p = 0,02$). Периоперационное большое кровотечение значительно чаще регистрировалось в группах аспирина (4,4% против 3,7%; ОР 1,18; ДИ 1,05–1,33; $p = 0,007$) [50].

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что впервые назначенный перед несердечной операцией аспирин не снижает риск развития ишемических событий и увеличивает частоту больших кровотечений. Необходимость и безопасность продолжения терапии аспирином в периоперационном периоде у пациентов, прежде получавших этот препарат, должны определяться индивидуально на основании оценки риска периоперационного кровотечения и риска тромботических осложнений.

Гиполипидемическая терапия и статины

Данные наблюдательных исследований свидетельствуют о том, что гиполипидемическая терапия может быть связана со снижением периоперационного ССР. В ретроспективном анализе 204 885 пациентов, перенесших внесердечные операции, назначение липидснижающих препаратов во время госпитализации было ассоциировано с более низкой внутрибольничной смертностью (2,1% против 3,1%; ОР = 0,62; ДИ 0,58–0,67) [51]. Аналогичные результаты были получены и в когорте пациентов Veterans Affairs (1,8% против 2,3%; ОР = 0,82; ДИ 0,75–0,89) и в наблюдательном исследовании Non-cardiac Surgery Patients Cohort Evaluation [52, 53]. Однако в других исследованиях и метаанализах положительный эффект статинов не подтверждался, или результаты были противоречивы [54–56].

Несмотря на это, эксперты АНА/АСС полагают, что предоперационная инициация терапии статинами в ряде ситуаций целесообразна и может быть полезна при сосудистой хирургии, а также при внесердечных операциях высокого риска у пациентов, имеющих СД или атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание. Пациенты, получавшие статины ранее, должны продолжить их прием [7].

Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента и блокаторы рецепторов ангиотензина II

В литературе активно обсуждается проблема безопасности назначения ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ) или блокаторов рецепторов ангиотензина (сартанов) при внесердечных операциях. В объединенном анализе 3 небольших рандомизированных исследований, включавших 188 участников, продолжение приема уже назначенных ИАПФ или сартанов было связано с повышением частоты интраоперационной гипотензии (57,8% против 23,5%; ОР = 2,53; ДИ = 1,08–5,93) [57–59]. С другой стороны, в большом наблюдательном исследовании предоперационное

прекращение приема ИАПФ или сартанов было ассоциировано с более низкой частотой интраоперационной гипотензии (23,3% против 28,6%; ОР = 0,80; ДИ 0,73–0,88) и комбинированной конечной точки повреждения миокарда, инсульта и смерти через 30 дней после вмешательства (12,0% против 12,9%; ОР = 0,82; ДИ 0,70–0,96) [60].

Канадские эксперты рекомендуют прекратить прием ИАПФ или сартанов за 24 часа до внесердечной операции и возобновить терапию в случае стабильной гемодинамики на 2-й день после операции [28].

Эксперты АСС/АНА указывают на необходимость продолжения терапии ИАПФ или сартанов и, в случае отмены, возобновление их приема после операции как можно скорее [7].

Эксперты Европейского общества кардиологов рекомендуют временно прекратить прием ИАПФ или сартанов до операции при назначении их в связи с наличием артериальной гипертензии, но продолжать их прием у стабильных пациентов с сердечной недостаточностью и/или систолической дисфункцией левого желудочка [6].

Необходимы дополнительные исследования для определения безопасности ингибирования ренин-ангиотензиновой системы в периоперационном периоде внесердечных операций.

Антикоагулянтная терапия

Пероральные антикоагулянты (ПОАК) используются для профилактики инсульта и иных системных тромбоэмболических осложнений у пациентов с фибрилляцией предсердий и после клапанного протезирования, а также в качестве лечения у пациентов с венозными тромбозами и тромбоэмболией. С прерыванием антикоагуляции в предоперационном периоде возрастает риск тромбоэмболии, а продолжение антикоагулянтной терапии увеличивает риск кровотечений, связанных с оперативным вмешательством; оба осложнения приводят к увеличению смертности. При проведении периоперационной антикоагулянтной терапии должны учитываться эти риски и специфические особенности применяемых антикоагулянтов [61].

Инвазивное вмешательство у пациентов, получающих варфарин, безопасно проводить при значениях МНО < 1,5. Больным с механическими клапанами сердца и лицам с высоким риском тромбоэмболических событий после 5-дневной отмены варфарина должна проводиться переходная (bridge) терапия гепарином [62]. В то же время метаанализ D. Siegal et al. [63] и результаты исследования BRIDGE [64] показали, что у больных с клапанной и неклапанной фибрилляцией предсердий, прекративших прием варфарина или прямых ПОАК, bridge-терапия гепа-

рином значимо увеличивает риск больших кровотечений в периоперационном периоде при отсутствии различий в частоте тромбозмболических событий по сравнению с пациентами без bridge-терапии. С учетом этих данных, прерывание терапии варфарином без переходной терапии у больных с низким риском тромбозмболических осложнений представляется безопасным.

Сроки отмены перед операцией прямых ПОАК зависят от риска кровотечений и скорости клубочковой фильтрации (СКФ): при величине СКФ ≥ 80 мл/мин и низком риске кровотечений отмена производится за 24 часа до операции, при высоком — за 48 часов. По мере снижения СКФ увеличивается длительность периода отмены дабигатрана. Для ривароксабана и апиксабана такая коррекция не требуется [62].

Bridge-терапия не рекомендована больным, получающим ПОАК, поскольку предсказуемое ослабление антикоагулянтного эффекта позволяет правильно рассчитать кратковременное прекращение терапии ПОАК до операции.

Реваскуляризация миокарда

Несмотря на установленные риски ИБС, рутинная коронарная реваскуляризация перед операцией не улучшает периоперационные исходы и не должна применяться с единственной целью — предупредить ССО [7]. Однако КАГ перед внесердечной операцией без учета тяжести ишемии миокарда остается распространенным явлением, а предоперационная реваскуляризация выполняется в 24 % случаев [37].

В исследовании Coronary Artery Revascularization Prophylaxis [65] 510 пациентов с ИБС без поражения основного ствола левой коронарной артерии и дисфункции левого желудочка, которым планировалось сосудистое хирургическое вмешательство, были рандомизированы в группы с реваскуляризацией миокарда до операции и без нее. Частота развития послеоперационного ИМ в течение 30 дней (12 % против 14%; $p = 0,37$) и долгосрочная смертность при медиане наблюдения 2,7 года не отличались между группами (22 % против 23 % соответственно; $p = 0,92$).

Эксперты АСС/АНА и Европейского общества кардиологов утверждают, что реваскуляризация миокарда перед внесердечными операциями должна выполняться на основании существующих рекомендаций по лечению стабильной ИБС и острого коронарного синдрома (ОКС) или перед внесердечными операциями высокого риска при выявлении значимой стресс-индуцированной ишемии миокарда [6, 7, 66].

Таким образом, КАГ и коронарная реваскуляризация перед внесердечной операцией оправданы

лишь у пациентов, имеющих показания к их проведению, независимо от факта предстоящей внесердечной операции.

Если пациенту в срок от 3 месяцев до 6 лет перед внесердечным хирургическим вмешательством была выполнена операция коронарного шунтирования и у него отсутствует стенокардия, то периоперационный риск развития кардиальных осложнений не отличается от такового у больных без ИБС [67].

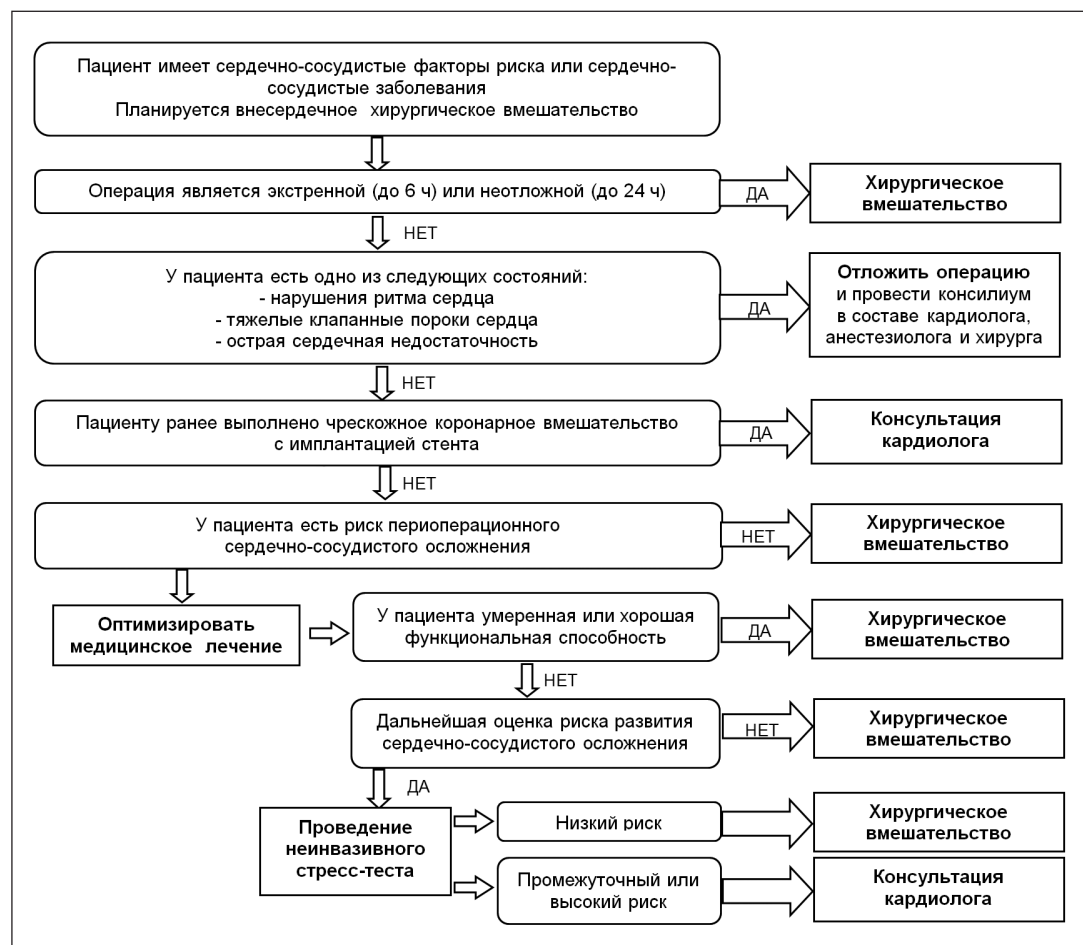
Роль предоперационного ЧКВ в снижении риска периоперационных кардиальных осложнений не определена. Выполнение ЧКВ перед внесердечной операцией показано больным с поражением основного ствола левой коронарной артерии при невозможности выполнить шунтирование в силу сопутствующей патологии и пациентам с ОКС [68].

Однако даже при абсолютных показаниях к предоперационной реваскуляризации миокарда (ОКС) после установки коронарного стента выполнение последующего хирургического вмешательства связано с увеличением периоперационных рисков. Результаты исследования больных, включенных в Датский регистр, показали, что внесердечные хирургические вмешательства после ЧКВ связаны с повышением риска ИМ почти в 5 раз (1,6 % против 0,2%; ОР = 4,82; ДИ 3,25–7,16) и смерти от кардиальных причин в 6 раз (1,0 % против 0,2%; ОР = 5,87; ДИ 3,60–9,58), без влияния на общую смертность (3,1 % против 2,7%; ОР = 1,12; ДИ 0,91–1,38). При этом со значительным повышением риска развития осложнений были ассоциированы операции, выполняемые в течение первого месяца [69].

Эксперты Европейского общества кардиологов рекомендуют отложить плановую операцию на 6–12 месяцев после ЧКВ при стабильной ИБС и в течение 12 месяцев у пациентов с ОКС. Однако в случаях, когда операция не может быть отложена на более длительный период, следует рассмотреть возможность проведения вмешательства через 1 месяц, независимо от типа имплантированного стента, если будет продолжаться терапия аспирином [6]. При этом операция должна выполняться в стационаре, имеющем ангиографическую лабораторию на случай тромбоза стента. Американские эксперты рекомендуют отложить операцию на 12 месяцев после ЧКВ, если риск, связанный с задержкой хирургического вмешательства, не превышает риск тромбоза стента [7].

У пациентов, находящихся на терапии ингибиторами P2Y₁₂ и нуждающихся в оперативном лечении, хирургическая операция должна быть отложена как минимум на 3 дня после отмены тикагрелора, 5 дней после отмены клопидогрела и 7 дней после отмены прасутрела [70].

Рисунок 1. Алгоритм оценки периоперационного сердечно-сосудистого риска



Заключение

Тщательный сбор анамнеза, инструментальное обследование с учетом показаний и оценка функциональных возможностей пациента перед внесердечной операцией актуальны для оценки ССР (рис.). Сердечно-сосудистое тестирование редко показано пациентам с низким риском осложнений, но должно быть использовано полностью у пациентов с плохой функциональной способностью (< 4 MET) при операциях высокого риска, если результаты исследования могут изменить тактику ведения пациента. Периоперационная медикаментозная терапия должна назначаться с учетом специфического риска для пациента. Учитывая высокую частоту внесердечных операций и нередкие ССО, особенно у больных с атеросклеротическими заболеваниями, соблюдение существующих и разработка новых способов предупреждения кардиальных осложнений при данных вмешательствах имеет большое социально-экономическое значение.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Российский статистический ежегодник. М., 2019. 708 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> [Russian statistical yearbook. M., 2019. 708 p. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994>. In Russian].
2. 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(2):181–187. doi:10.1001/jamacardio.2016.4792
3. Smilowitz NR, Redel-Traub G, Hausvater A, Armanious A, Nicholson J, Puelacher C et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Cardiol Rev.* 2019;27(6):267–273. doi:10.1097/CRD.0000000000000254
4. Devereaux PJ, Biccari BM, Sigamani A, Xavier D, Chan MTV, Srinathan SK et al. Writing Committee for the VISION Study Investigators. Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *J Am Med Assoc.* 2017;317(16):1642–1651. doi:10.1001/jama.2017.4360
5. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, Beckman JA, Bangalore S, Berger JS. Trends in cardiovascular risk factor and disease prevalence in patients undergoing non-cardiac surgery. *Heart.* 2018;104(14):1180–1186. doi:10.1136/heartjnl-2017-312391
6. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker HE, De Hert S et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology(ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J.* 2014;35(35):2383–2431. doi:10.1093/eurheartj/ehu282

7. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkur B et al; American College of Cardiology; American Heart Association. 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. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(22):e77–e137. doi:10.1016/j.jacc.2014.07.944
8. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ; United Kingdom EVAR Trial Investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med*. 2010;362(20):1863–1871. doi:10.1056/NEJMoa0909305
9. Browner WS, Li J, Mangano DT. Study of perioperative ischemia research Group. In-hospital and long-term mortality in male veterans following noncardiac surgery. *J Am Med Assoc*. 1992;268(2):228–232. doi:10.1001/jama.1992.03490020076034
10. Mahmoud KD, Sanon S, Habermann EB, Lennon RJ, Thomsen KM, Wood DL et al. Perioperative cardiovascular risk of prior coronary stent implantation among patients undergoing noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(9):1038–1049. doi:10.1016/j.jacc.2015.11.063
11. Hernandez AF, Whellan DJ, Stroud S, Sun JL, O'Connor CM, Jollis JG. Outcomes in heart failure patients after major noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(7):1446–1453. doi:10.1016/j.jacc.2004.06.059
12. van Diepen S, Bakal JA, McAlister FA, Ezekowitz JA. Mortality and readmission of patients with heart failure, atrial fibrillation, or coronary artery disease undergoing noncardiac surgery: an analysis of 38 047 patients. *Circulation*. 2011;124(3):289–296. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.011130
13. Samarendra P, Mangione MP. Aortic stenosis and perioperative risk with noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(3):295–302. doi:10.1016/j.jacc.2014.10.051
14. Lapage KG, Wouters PF. The patient with hypertension undergoing surgery *Current Opinion in Anaesthesiology* 2016; 29(3):397–402 doi:10.1097/ACO.0000000000000343
15. Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, Chandrasekaran K, McGoon MD. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery: predictors of perioperative morbidity and mortality. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(10):1691–1699. doi:10.1016/j.jacc.2005.02.055
16. Smilowitz NR, Armanious A, Bangalore S, Ramakrishna H, Berger JS. Cardiovascular outcomes of patients with pulmonary hypertension undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2019;123(9):1532–1537. doi:10.1016/j.amjcard.2019.02.006
17. Lentine KL, Costa SP, Weir MR, Robb JF, Fleisher LA, Kasiske BL et al; American Heart Association Council on the Kidney in Cardiovascular Disease and Council on Peripheral Vascular Disease; American Heart Association; American College of Cardiology Foundation. Cardiac disease evaluation and management among kidney and liver transplantation candidates: a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology Foundation: endorsed by the American Society of Transplant Surgeons, American Society of Transplantation, and National Kidney Foundation. *Circulation*. 2012;126(5):617–663 doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823eb07a
18. Meersch M, Schmidt Ch, Zarbock A. Patient with chronic renal failure undergoing surgery *Current Opinion in Anaesthesiology*: 2016;29(3):413–420 doi:10.1097/ACO.0000000000000329
19. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med*. 1986; 1(4):211–219
20. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297(16):845–850. doi:10.1056/NEJM197710202971601
21. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043–1049. doi:10.1161/01.CIR.100.10.1043
22. Bilimoria KY, Liu Y, Paruch JL, Zhou L, Kmieciak TE, Ko CY et al. Development and evaluation of the universal ACS NSQIP surgical risk calculator: a decision aid and informed consent tool for patients and surgeons. *J Am Coll Surg*. 2013;217(5):833–42. e1, e3. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.385
23. Dakik HA, Chehab O, Eldirani M, Sbeity E, Karam C, Hassan OA et al. A new index for pre-operative cardiovascular evaluation. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(24):3067–3078. doi:10.1016/j.jacc.2019.04.023
24. Ford MK, Beattie WS, Wijesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Ann Intern Med*. 2010;152(1):26–35. doi:10.7326/0003-4819-152-1-201001050-00007
25. Bertges DJ, Goodney PP, Zhao Y, Schanzer A, Nolan BW, Likosky DS et al. Vascular Study Group of New England The Vascular Study Group of New England Cardiac Risk Index (VSG-CRI) predicts cardiac complications more accurately than the Revised Cardiac Risk Index in vascular surgery patients. *J Vasc Surg*. 2010;52(3):674–83, 683.e1–683.e3. doi:10.1016/j.jvs.2010.03.031
26. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol*. 1989;64(10):651–654. doi:10.1016/0002-9149(89)90496-7
27. Wijesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A et al. METS Study Investigators. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet*. 2018;391(10140):2631–2640. doi:10.1016/S0140-6736(18)31131-0
28. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, Lyons K, McMullen M, Srinathan S et al. Canadian Cardiovascular Society guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery. *Can J Cardiol*. 2017;33(1):17–32. doi:10.1016/j.cjca.2016.09.008
29. Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative cardiovascular risk assessment and management for noncardiac surgery: A Review. *J Am Med Assoc*. 2020;324(3):279–290. doi:10.1001/jama.2020.7840
30. Noordzij PG, Boersma E, Bax JJ, Feringa HHH, Schreiner F, Schouten O et al. Prognostic value of routine preoperative electrocardiography in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2006;97(7):1103–1106. doi:10.1016/j.amjcard.2005.10.058
31. Landesberg G, Einav S, Christopherson R, Beattie C, Berlatzky Y, Rosenfeld B et al. Perioperative ischemia and cardiac complications in major vascular surgery: importance of the preoperative twelve-lead electrocardiogram. *J Vasc Surg*. 1997;26(4):570–578. doi:10.1016/S0741-5214(97)70054-5
32. Hreybe H, Zahid M, Sonel A, Good CB, Shaver J, Saba S. Noncardiac surgery and the risk of death and other cardiovascular events in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Clin Cardiol*. 2006;29(2):65–68. doi:10.1002/clc.4960290206
33. Kertai MD, Bountiokos M, Boersma E, Bax JJ, Thomson IR, Sozzi F et al. Aortic stenosis: an underestimated risk factor for perioperative complications in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Med*. 2004;116(1):8–13. doi:10.1016/j.amjmed.2003.07.012

34. Healy KO, Waksmonski CA, Altman RK, Stetson PD, Reventovich A, Maurer MS. Perioperative outcome and long-term mortality for heart failure patients undergoing intermediate- and high-risk noncardiac surgery: impact of left ventricular ejection fraction. *Congest Heart Fail*. 2010;16(2):45–49. doi:10.1111/j.1751-7133.2009.00130.x
35. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2001;87(5):505–509. doi:10.1016/S0002-9149(00)01421-1
36. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm Ch, Holm PJ et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. The Task Force for the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739–2791. doi:10.1093/eurheartj/ehx391
37. Schulman-Marcus J, Feldman DN, Rao SV, Prasad A, McCoy L, Garratt K et al. Characteristics of patients undergoing cardiac catheterization before noncardiac surgery: a report from the national cardiovascular data registry Cath PCI Registry. *JAMA Intern Med*. 2016;176(5):611–618. doi:10.1001/jamainternmed.2016.0259
38. Koshy AN, Ha FJ, Gow PJ, Han HC, Amirul-Islam FM, Lim HS et al. Computed tomographic coronary angiography in risk stratification prior to non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2019;105(17):1335–1342. doi:10.1136/heartjnl-2018-314649
39. Ahn JH, Park JR, Min JH, Sohn JT, Hwang SJ, Park Y et al. Risk stratification using computed tomography coronary angiography in patients undergoing intermediate-risk noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(6):661–668. doi:10.1016/j.jacc.2012.09.060
40. Sheth T, Chan M, Butler C, Chow B, Tandon V, Nagele P et al. Coronary computed tomographic angiography and vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation study investigators. Prognostic capabilities of coronary computed tomographic angiography before non-cardiac surgery: prospective cohort study. *Br Med J*. 2015;350: h1907. doi:10.1136/bmj.h1907
41. Rodseth RN, Biccadd BM, Le Manach Y, Sessler DI, Buse GAL, Thabane L et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(2):170–180. doi:10.1016/j.jacc.2013.08.1630
42. Duceppe E, Patel A, Chan MTV, Berwanger O, Ackland G, Kavsak PA et al. Preoperative N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and cardiovascular events after noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2020;172(2):96–104. doi:10.7326/M19-2501
43. Stevens RD, Burri H, Tramer MR. Pharmacologic myocardial protection in patients undergoing noncardiac surgery: a quantitative systematic review. *Anesth Analg*. 2003;97(3):623–633. doi:10.1213/01.ane.0000074795.68061.16
44. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, Mamidi DK, Gutierrez B, Benjamin EM. Perioperative beta-blocker therapy and mortality after major noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2005;353(4):349–361. doi:10.1056/NEJMoa041895
45. London MJ, Hur K, Schwartz GG, Henderson WG. Association of perioperative β -blockade with mortality and cardiovascular morbidity following major noncardiac surgery. *JAMA*. 2013;309(16):1704–1713. doi:10.1001/jama.2013.4135
46. Wijesundera DN, Duncan D, Nkonde-Price C, Virani SS, Washam JB, Fleischmann KE et al. Perioperative beta blockade in noncardiac surgery: a systematic review for the 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. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(22):2406–2425. doi:10.1016/j.jacc.2014.07.939
47. Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC et al; POISE Study Group. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2008;371(9627):1839–1847. doi:10.1016/S0140-6736(08)60601-7
48. Flu WJ, van Kuijk JP, Chonchol M, Winkel TA, Verhaagen HJM, Bax JJ et al. Timing of pre-operative beta-blocker treatment in vascular surgery patients: influence on post-operative outcome. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(23):1922–1929. doi:10.1016/j.jacc.2010.05.056
49. Devereaux PJ, Mrkobrada M, Sessler DI, Leslie K, Alonso-Coello P, Kurz A et al; POISE-2 Investigators. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2014;370(16):1494–1503. doi:10.1056/NEJMoa1401105
50. Wolf G, Navarese EP, Brockmeyer M, Lin Y, Karathanos A, Kołodziejczak M et al. Perioperative aspirin therapy in non-cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Cardiol*. 2018;258:59–67. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.12.088
51. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, Gutierrez B, Benjamin EM. Lipid-lowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *J Am Med Assoc*. 2004;291(17):2092–2099. doi:10.1001/jama.291.17.2092
52. London MJ, Schwartz GG, Hur K, Henderson WG. Association of perioperative statin use with mortality and morbidity after major noncardiac surgery. *JAMA Intern Med*. 2017;177(2):231–242. doi:10.1001/jamainternmed.2016.8005
53. Berwanger O, Le Manach Y, Suzumura EA, Biccadd B, Srinathan SK, Szczeklik W et al. et al; VISION Investigators. Association between pre-operative statin use and major cardiovascular complications among patients undergoing non-cardiac surgery: the VISION study. *Eur Heart J*. 2016;37(2):177–185. doi:10.1093/eurheartj/ehv456
54. Sanders RD, Nicholson A, Lewis SR, Smith AF, Alderson P. Perioperative statin therapy for improving outcomes during and after noncardiac vascular surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;7(7):CD009971. doi:10.1002/14651858. CD009971.pub2
55. Berwanger O, de Barros E Silva Pedro G M, Barbosa R, Precoma DB, Estêvão Lanna Figueiredo, Ludhmila Abrahão Hajjar et al. LOAD Investigators. Atorvastatin for high-risk statin-naïve patients undergoing noncardiac surgery: the Lowering the Risk of Operative Complications Using Atorvastatin Loading Dose (LOAD) randomized trial. *Am Heart J*. 2017;184:88–96. doi:10.1016/j.ahj.2016.11.001
56. Putzu A, de Carvalho E Silva CMPD, Pinheiro de Almeida J, Belletti A, Cassina T, Landoni G, Abrahao Hajjar L. Perioperative statin therapy in cardiac and non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):95. doi:10.1186/s13613-018-0441-3
57. Coriat P, Richer C, Douraki T, Gomez C, Hendricks K, Giudicelli JF, Viars P. Influence of chronic angiotensin-converting enzyme inhibition on anesthetic induction. *Anesthesiology*. 1994;81(2):299–307. doi:10.1097/00000542-199408000-00006
58. Bertrand M, Godet G, Meersschaert K, Brun L, Salcedo E, Coriat P. Should the angiotensin II antagonists be discontinued before surgery? *Anesth Analg*. 2001;92(1):26–30. doi:10.1097/00000539-200101000-00006
59. Schirmer U, Schurmann W. Preoperative administration of angiotensin-converting enzyme inhibitors. Article in German. *Anaesthesist*. 2007;56(6):557–561. doi:10.1007/s00101-007-1177-x

60. Roshanov PS, Rochweg B, Patel A, Salehian O, Duceppe E, Belley-Côté EP et al. Withholding versus continuing angiotensin converting enzyme inhibitors or angiotensin II receptor blockers before noncardiac surgery: an analysis of the vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation prospective cohort. *Anesthesiology*. 2017;126(1):16–27. doi:10.1097/ALN.0000000000001404

61. Douketis JD. Perioperative management of patients who are receiving warfarin therapy: an evidence-based and practical approach. *Blood*. 2011;117(19):5044. doi:10.1182/blood-2011-02-329979

62. Steffel J, Verhamme P, Potpara TS, Albaladejo P, Antz M, Desteghe L et al. The 2018 European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants in patients with atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 2018;39:1330–1393. doi:10.1093/eurheartj/ehy136

63. Siegal D, Yudin J, Kaatz S, Douketis JD, Lim W, Spyropoulos AC. Periprocedural heparin bridging in patients receiving vitamin K antagonists systematic review and meta-analysis of bleeding and thromboembolic rates. *Circulation*. 2012;126(13):1630–1639. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.112.105221

64. Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, Becker RC, Caprini JA, Dunn AS et al; BRIDGE Investigators. Perioperative bridging anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2015;373(9):823–833. doi:10.1056/NEJMoa1501035

65. Santilli SM. The Coronary Artery Revascularization Prophylaxis (CARP) Trial: results and remaining controversies. *Percept Vasc Surg Endovasc Ther*. 2006;18(4):282–285. doi:10.1177/1531003506295144

66. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2019;40(2):87–165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394

67. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств. Национальные рекомендации. М., 2011. Приложение 3 к журналу «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». 2011;10(6):1–28. [Prognosis and prevention of cardiac complications in non-cardiac surgery: national guidelines. Russian Society of Cardiologists. Moscow, 2011. Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention. 2011;10(6, Annex 3):1–28. In Russian].

68. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J Med* 2004;351(27):2795–2804. doi:10.1056/NEJMoa041905

69. Gro E, Dalby KS, Troels T, Olesen KK, Madsen M, Jensen SE et al. Risk associated with surgery within 12 months after coronary drug-eluting stent implantation. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(24):2633–2636.

70. Valgimigli M, Bueno H, Byrne RA, Collet JPh, Costa F, Jeppsson A et al. 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS: The Task Force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2018;39(3):213–260.

Информация об авторах

Панов Алексей Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: panov_av@almazovcentre.ru;

Кулешова Эльвира Владимировна — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: kuleshova_ev@almazovcentre.ru;

Лоховинина Наталья Львовна — старший научный сотрудник отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: lokhovinina_nl@almazovcentre.ru;

Алугишвили Марианна Захариевна — научный сотрудник отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: alugishvili_mz@almazovcentre.ru;

Абесадзе Инга Тенгизовна — научный сотрудник отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: abesadze_it@almazovcentre.ru;

Титенков Игорь Викторович — научный сотрудник отдела ишемической болезни сердца, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: titenkov_iv@almazovcentre.ru;

Кудаев Юрий Анатольевич — врач-кардиолог отделения сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, e-mail: kudaev_yua@almazovcentre.ru.

Author information

Aleksey V. Panov, MD, PhD, DSc, Chief Researcher, Head, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: panov_av@almazovcentre.ru;

Elvira V. Kuleshova, MD, PhD, DSc, Chief Researcher, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: kuleshova_ev@almazovcentre.ru;

Natalya L. Likhovinnina, MD, PhD, Senior Researcher, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: lokhovinina_nl@almazovcentre.ru;

Marianna Z. Alugishvili, MD, PhD, Researcher, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: alugishvili_mz@almazovcentre.ru;

Inga T. Abesadze, MD, PhD, Researcher, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: abesadze_it@almazovcentre.ru;

Igor V. Titenkov, Researcher, Department of Ischemic Heart Disease, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: titenkov_iv@almazovcentre.ru;

Yuriy A. Kudaev, MD, Cardiologist, Department of Cardio-surgery, Almazov National Medical Research Centre, e-mail: kudaev_yua@almazovcentre.ru.