

Оценка и коррекция риска кардиальных осложнений при несердечных операциях

Сумин А. Н.*

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

Во всем мире ежегодно выполняется около 300 млн некардиальных операций, в развитых странах все больше таких операций выполняется у больных старших возрастных групп с наличием коморбидной кардиальной патологии. Ведущей причиной периоперационной летальности являются сердечно-сосудистые осложнения. Опубликованные в последний год отечественные и международные рекомендации по оценке и коррекции риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях содержат несколько противоречивых положений. Прежде всего это относится к методам оценки предоперационного риска, что лучше – основываться на шкалах, оценке функционального состояния или определении биомаркеров (BNP/NT-pro-BNP)? Остаются вопросы о наиболее целесообразном алгоритме предоперационного обследования больных с подозрением на кардиальную патологию (необходимость предоперационных неинвазивных тестов или ограничиваться оценкой биомаркеров), часть этих алгоритмов прошли проверку в недавних исследованиях. Несколько публикаций рассматривают вопросы медикаментозной терапии при некардиальных операциях, как изученных ранее препаратов (статины, бета-адреноблокаторы), так и новых (колхицин, никорандил). Продолжается изучение синдрома периоперационного повреждения миокарда и возможной его медикаментозной профилактики. В настоящем обзоре рассматриваются недавние публикации по этой теме, которые пока не нашли отражения в рекомендациях и способны повлиять на их коррекцию в будущем. Также в статье обсуждаются проблемы выполнения существующих рекомендаций в клинической практике. Публикации последнего года, представленные в обзоре, помогают исследователям и практическим врачам сформировать свой взгляд на имеющиеся спорные вопросы. В конечном счете это будет способствовать использованию индивидуализированного подхода в ведении данной категории пациентов.



Ключевые слова: кардиальный риск, оценка и коррекция, некардиальные операции.

Для цитирования: Сумин А. Н. Оценка и коррекция риска кардиальных осложнений при несердечных операциях. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2024;20(1):69-76. DOI: 10.20996/1819-6446-2024-2996. EDN SDKWVH

Assessment and correction of the risk of cardiac complications during non-cardiac surgery

Sumin A. N.*

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

About 300 million non-cardiac operations are performed annually worldwide. In developed countries, an increasing number of such operations are performed in older patients with comorbid cardiac pathology. The leading cause of perioperative mortality is cardiovascular complications. The national and international guidelines published in the last year on cardiovascular assessment and correction of the risk of cardiac complications during non-cardiac operations contain several contradictory provisions. First of all, this refers to the methods of preoperative risk assessment: which is better – to base on scales, functional status assessment or biomarkers (BNP/NT-pro-BNP) determination? Questions remain about the most appropriate algorithm for preoperative evaluation of patients with suspected cardiac pathology (the need for preoperative non-invasive tests or limited to biomarkers evaluation), some of these algorithms have been validated in recent studies. Several publications address the problem of drug therapy in non-cardiac surgery, both previously studied drugs (statins, beta-blockers) and new ones (colchicine, nicorandil). Perioperative myocardial injury syndrome and its possible drug prevention continue to be studied. This review considers recent publications on this topic, which have not yet been reflected in the guidelines and may influence their correction in the future. The article also discusses the problems of implementing existing guidelines in clinical practice. The publications of the last year presented in the review help researchers and practitioners to form their views on existing controversial issues. Ultimately, this will promote the use of an individualized approach in the management of this category of patients.

Keywords: cardiac risk, assessment and correction, non-cardiac surgery.

For citation: Sumin A. N. Current issues in assessing and correcting the risk of cardiac complications during non-cardiac surgery. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2024;20(1):69-76. DOI: 10.20996/1819-6446-2024-2996. EDN SDKWVH

*Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку): an_sumin@mail.ru

Received/Поступила: 09.12.2023

Review received/Рецензия получена: 26.12.2023

Accepted/Принята в печать: 01.02.2024

Введение

Во всем мире ежегодно выполняется около 300 млн некардиальных операций, в развитых странах все больше таких операций выполняется у больных старших возрастных групп с наличием коморбидной кардиальной патологии [1, 2]. Ведущей причиной периоперационной летальности являются сердечно-сосудистые осложнения [3], поэтому задача оценки их риска и коррекции остается актуальной и даже возрастает ее степень важности, судя по числу публикаций по данной теме. В базе данных PubMed (рис. 1) с 2020 г. ежегодно публикуется более 300 статей, найденных по ключевым словам: "cardiac risk of noncardiac surgery", в том числе на 21 ноября – 295 статей за 2023 г. Неудивительно, что периодически требуется обновлять международные и национальные рекомендации по данному вопросу, чтобы полученные новые научные факты имплементировать в реальную клиническую практику. Соответственно, в 2022 г. были опубликованы рекомендации Европейского общества кардиологов (ЕОК) [4], а в 2023 г. – рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при некардиальных операциях [5]. Тем не менее, число статей по данной проблеме не снижается, в том числе, и в отечественных журналах [6-9], и этому есть вполне объективные причины. Во-первых, проведение многоцентровых рандомизированных клинических исследований по данной теме крайне затруднено, из-за того, что вопросы периоперационного ведения больных обсуждаются мультидисциплинарной командой, которая руководствуется зачастую локальным опытом и установками. Во-вторых, имеющуюся информацию различные группы экспертов (как национальные, так и международные) могут трактовать по-разному. Например, это относится к объему предоперационного обследования, который кардинально отличается в канадских рекомендациях [10] и рекомендациях Российского кардиологического общества [5]. Это заставляет вести дальнейший научный поиск, чтобы понять, какая из групп экспертов в наибольшей степени приблизилась к оптимальному алгоритму обследования [11]. В-третьих, некоторые новые подходы в алгоритмах требовали проверки в условиях реальной клинической практики, что также было отражено в последующих публикациях. Поэтому цель настоя-

щего обзора – представить информацию из публикации последнего времени, которая либо пока не нашла отражения в рекомендациях, либо способна повлиять на их коррекцию в будущем.

Оценка риска — какие новые подходы?

В субисследовании MET-REPAIR NT-proBNP был проведен анализ прогностического значения самооценки функционального состояния при анкетировании больных и предоперационного уровня мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) при некардиальных операциях [12]. При изучении данных 3600 пациентов с повышенным сердечно-сосудистым риском, перенесших некардиальные хирургические вмешательства, не было получено убедительных доказательств разницы между предсказанием развития больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (major adverse cardiovascular events, MACE) на основе NT-proBNP и самооценкой функциональных возможностей. Иными словами, после поправки на RCRI (Revised Cardiac Risk Index) и возраст каждый из показателей (MET ниже 4, неспособность подняться на 1 этаж, отсутствие активности или ограниченная регулярная физическая активность), а также NT-proBNP были независимо ассоциированы с развитием MACE в течение 30 дней после некардиальной операции. Те же результаты получены и при корректировке с использованием калькулятора NSQIP MICA (National Surgical Quality Improvement Program Gupta Perioperative Myocardial Infarct or Cardiac Arrest) [12]. Это достаточно неожиданные данные, учитывая результаты исследования METS, показавших низкую корреляцию субъективной оценки функционального состояния с данными кардиопульмонального нагрузочного теста и низкую предсказательную способность в отношении MACE после операций [13]. Данные этого исследования показывают, что необходима осторожность в отношении применения NT-proBNP для предоперационной оценки.

Относительно предоперационных нагрузочных тестов мнение экспертов разделяется. Тем не менее, в рекомендациях как Российского кардиологического общества, так и ЕОК указывается, что "Нагрузочное тестирование с визуализацией миокарда целесообразно перед выполнением операций повышенного риска

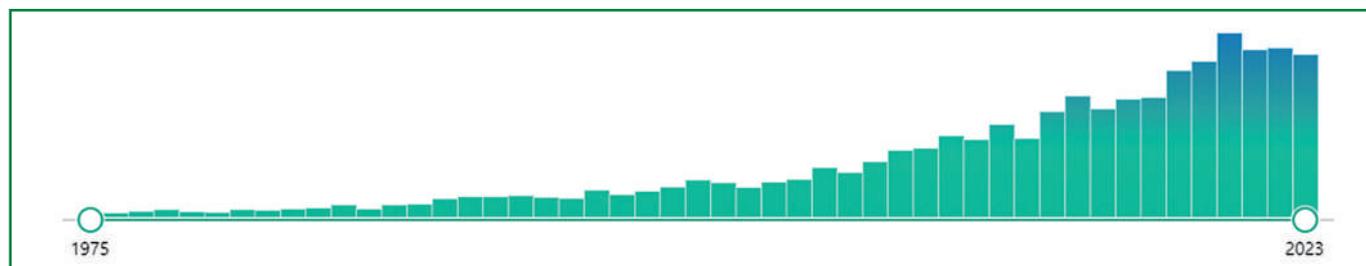


Рисунок 1. Число статей по годам в базе данных PubMed по запросу "cardiac risk of noncardiac surgery"

при сниженном функциональном состоянии (<4 MET), высокой вероятности ишемической болезни сердца (ИБС) (предтестовая вероятность $>15\%$) или высоким клиническим риском (RCRI ≥ 1) (I B)" [4, 5]. Напротив, канадские эксперты не рекомендуют проводить предоперационное нагрузочное тестирование, фармакологическую стресс-эхокардиографию и фармакологическую стрессовую радионуклидную визуализацию для улучшения оценки периоперационного сердечно-го риска [10]. В общем-то, ситуация нетипичная, когда на основе одних и тех же исходных данных мнение экспертов различается так кардинально. В этой связи интересны две публикации М. А. Pappas и соавт., оценивших в ретроспективном когортном обследовании на представительной выборке больных диагностическое и прогностическое значение кардиальных стресс-тестов перед некардиальными операциями, а также последствия их проведения [14, 15].

В этих исследованиях неинвазивные стресс-тесты были проведены у 4678 (3,4% от всего числа включенных в исследование) больных. Предтестовая вероятность обструктивной ИБС у них была невысокая (медиана – 10,3%; межквартильный размах 4,4% – 20,7%), инвазивная коронарография у больных без предшествующей ИБС проведена у 102 больных, обструктивные поражения выявлены в 47% случаев. В целом, вновь выявленная ИБС диагностирована только у 4% больных, прошедших неинвазивные тесты. Авторы приходят к заключению, что неинвазивные тесты мало полезны для диагностики обструктивной ИБС у больных перед некардиальными операциями [14]. На первый взгляд, это действительно небольшая цифра, однако если ее сопоставить с частотой выявления обструктивных поражений у больных при подозрении на ИБС, то различия не такие уж и большие. Например, при обследовании 42 328 больных в Western Denmark Heart Registry обструктивная ИБС выявлена в 8,8% случаев [16]. Также авторы показали, что кардиологическое стресс-тестирование перед некардиальными операциями не улучшает прогноз ни периоперационной смертности, ни инфаркта миокарда по сравнению с известными шкалами (RCRI и MICA) [14]. Тем не менее, и данный результат нельзя трактовать однозначно как бесполезность такого тестирования. В другой работе этой же группы авторов было показано, что предоперационное стресс-тестирование было связано с повышенной вероятностью проведения коронарографии (отношение рисков (ОР) – 8,6), чрескожного коронарного вмешательства (ОР 4,1) и кардиохирургического вмешательства (ОР 6,8). При этом снижалась частота некардиальных операций (ОР 0,77) и отмечалась задержка внесердечного хирургического вмешательства (среднее значение 28,3 дня) [15]. Соответственно, данные неинвазивного тестирования могли повлиять на проведение и периоперационную тактику некардиальных операций, приводя либо к отказу от них, либо учету повышенного кардиального риска. Это могло

привести к эффекту смещения данных при оценке влияния стресс-тестов на прогноз, поскольку эти факторы трудно учитывать при анализе. Очевидно, что целесообразность изменений в тактике лечения данной категории больных должна зависеть от будущего анализа ожидаемых преимуществ и вреда как от проведения инвазивной коронарографии и реваскуляризации миокарда, так и от задержки некардиальной операции, так и от отказа от нее.

В последнее время оценка коронарного кальция при компьютерной томографии стала применяться для оценки клинической вероятности наличия обструктивной ИБС [17], но в оценке риска некардиальной хирургии до сих пор не использовалась. Недавно опубликованное исследование ENCORES (Existing Nongated CT Coronary Calcium Predicts Operative Risk in Patients Undergoing Noncardiac Surgeries) восполняет данный пробел [18]. В данном ретроспективном исследовании авторы изучали распространенность коронарного кальциноза при компьютерной томографии без синхронизации с электрокардиограммой (ЭКГ), проведенного до операции. Выраженность кальциноза оценивали по балльной шкале (0 – отсутствие, 1 – незначительный, 2 – умеренный, 3 – выраженный) отдельно для каждой коронарной артерии (передняя нисходящая, огибающая, правая коронарная). Более высокие значения по данной шкале были ассоциированы с увеличением периоперационных осложнений (смерть/инфаркт миокарда): 0 баллов – 2,9%; 1-2 балла – 3,7%; 3-5 баллов – 8,0%; 6-9 баллов – 12,6% ($p < 0,001$). Добавление оценки коронарного кальция к модели RCRI улучшило C-статистику для MACE (с 0,675 до 0,712; $p = 0,018$). Данное исследование показало, что оценка коронарного кальциноза – прагматичный подход к улучшению стратификации периоперационного риска для пациентов, которым в течение 1 года перед несердечным хирургическим вмешательством была выполнена компьютерная томография грудной клетки. В результате можно улучшить предоперационную оценку риска без необходимости дополнительной визуализации или дополнительных затрат для системы здравоохранения [18].

Если новых данных в алгоритме предоперационной оценки риска кардиальных событий немного, то другие предсказательные модели в некардиальной хирургии продолжают разрабатываться. Так, важным вопросом является прогнозирование необходимости наблюдения пациентов в отделения интенсивной терапии (ОИТ) после некардиальной операции (причиной чего могут быть и некардиальные осложнения). Z. Хи и соавт. разработана и проверена модель, объединяющая пред- и интраоперационные переменные для прогнозирования поступления в ОИТ после операции [19]. Потенциальные предикторы включали возраст, класс по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists), тип операции, неотложность операции, предоперационный уровень альбумина и мочевины, интраоперационное введение

кристаллоидов, переливание крови и катетеризацию, а также время операции. Авторы создали онлайн-калькулятор для клинического применения, который может улучшить результаты лечения и помочь в распределении дорогостоящих и ограниченных ресурсов ОИТ [19].

В метаанализе А. Chen и соавт. оценено влияние зависимости от предоперационной инструментальной повседневной деятельности (Instrumental Activities of Daily Living – IADL) на неблагоприятные исходы у пожилых хирургических пациентов [20]. Низкие баллы по шкале IADL перед операцией были связаны с двукратным риском послеоперационного делирия. Только в двух исследованиях оценивали влияние IADL на 30-дневную смертность, получены противоречивые результаты. Если в одном исследовании такое влияние было статистически значимым ($p < 0,001$), то в другом – нет ($p = 0,076$). Очевидно, что необходимы дальнейшие исследования для определения возможности использования шкалы IADL в предоперационном периоде в качестве инструмента прогнозирования послеоперационных неблагоприятных исходов.

Недавний обзор был посвящен периоперационной профилактике инсульта при некардиальных операциях [21]. Авторы обзора подчеркивают, что хотя инсульт является редким осложнением некардиальных операций, но его развитие существенно влияет на прогноз. Поэтому они впервые предложили клинический подход, включающий стратегию профилактики инсульта при некардиальных операциях посредством стратификации и оптимизации риска. Эти предложения касаются показаний для возможного предоперационного обследования (включая ЭКГ, эхокардиографию (Эхо-КГ) и ультразвуковое исследование экстракраниальных артерий), сроков некардиальной операции после перенесенного инсульта/транзиторной ишемической атаки, а также периоперационного ведения больных (прием/прекращение применения антикоагулянтов и ацетилсалициловой кислоты, минимизация гемодинамических нарушений и кровопотери) [21]. По-видимому, данная схема периоперационного ведения больных требует изучения и клинической апробации.

Периоперационное лечение — что нового?

В недавнем исследовании М. Margucci и соавт. была еще раз убедительно показана безопасность приема бета-блокаторов, получающих такую терапию до некардиальной операции [22]. Авторы дополнительно рутинно оценивали тропонин в первые три дня после операции. Показано, что не наблюдалось повышенного риска интраоперационной гипотензии для всех характеристик и рассчитанных пороговых значений. Послеоперационное повреждение миокарда (13,6% против 11,6%, $p = 0,269$) и тридцатиднев-

ная смертность (2,5% против 1,4%, $p = 0,055$), частота инфаркта миокарда (1,4% против 1,5%, $p = 0,944$) и инсульта (1,0% против 0,7%, $p = 0,474$) была сопоставима в группах, получающих регулярную терапию бета-блокаторами и без них [22].

Изучению вопроса — насколько гемодинамическая нестабильность при некардиальной операции связана с продолжением или прекращением приема ингибиторов ренин-ангиотензиновой системы (РАС) — было посвящено исследование SPACE [23]. В первом случае профилактируется периоперационная гипертензия, во втором — гипотония. Повреждение миокарда произошло у 48,3% пациентов в группе прекращения приема ингибиторов РАС, по сравнению с 41,3% у пациентов, продолжавших прием. Нежелательные явления с гипертензией наблюдались чаще при отмене ингибиторов РАС (12,4% по сравнению с 5,3%). Частота гипотонии была одинаковой при прекращении приема ингибиторов РАС (9,3%) или продолжении приема (8,4%). Эти результаты также подтверждают целесообразность регулярного приема РАС при некардиальных операциях [23].

В исследовании COP-AF было изучена эффективность противовоспалительного препарата колхицин при обширных несердечных торакальных операциях [24]. Данное рандомизированное исследование проводилось в 45 центрах в 11 странах. Пероральный колхицин назначался по 0,5 мг два раза в день начиная за 4 часа до операции и далее в течение 10 дней. Предпосылками проведения исследования был тот факт, что более высокие уровни воспалительных биомаркеров связаны с повышенным риском периоперационной фибрилляции предсердий и повреждения миокарда после некардиальных операций (ПМНО). Результат исследования не оправдал ожиданий — у пациентов, перенесших обширные некардиальные торакальные операции, применение колхицина не приводило к значительному снижению частоты клинически значимой фибрилляции предсердий или ПМНО, но увеличивало риск преимущественно доброкачественной неинфекционной диареи [24].

Приверженность к периоперационному приему статинов и ее влияние на результаты некардиальных операций была изучена в исследовании BASEL-PMI [25]. Соблюдение рекомендаций по терапии статинами было неоптимальным: 4 из 10 пациентов из группы высокого риска, перенесших обширные некардиальные операции, не получали терапию статинами, несмотря на показания класса I. При этом недостаточное лечение статинами чаще встречалось у женщин. Предоперационная терапия статинами была связана с повышенным риском периоперационного инфаркта/повреждения миокарда, но снижала риск сердечно-сосудистой смерти и спонтанного инфаркта миокарда в течение 120 дней [25].

В двух небольших отечественных исследованиях изучена эффективность периоперационного назначения никорандила [8, 9]. У больных стабильной

ИБС при плановых хирургических вмешательствах на артериях нижних конечностей за 2 часа до операции назначали никорандил в разовой дозе 20 мг. При оценке высокочувствительного сердечного тропонина через 24 часа после операции в группе никорандила ПМНО не было, в контроле ПМНО выявлено в 14% случаев ($p=0,027$) [9]. У больных с немелкоклеточным раком легкого и сопутствующей стабильной ИБС, которым произведена резекция легкого в объеме лобэктомии или пневмонэктомии никорандил назначали в дозе 10 мг 2 р/сут в течение 7 дней до операции и 3 дней после нее. Острое повреждение миокарда диагностировано у 25,9% больных в группе никорандила и у 55,6% в контрольной группе ($p=0,027$) [8]. Для подтверждения кардиопротективного эффекта никорандила в условиях острого хирургического стресса необходимы более масштабные исследования, оптимально — проведение многоцентрового рандомизированного клинического исследования.

Повреждение миокарда при некардиальных операциях — что нового?

Число исследований, посвященных ПМНО, возрастает в последнее время. Этому могут способствовать два фактора. Во-первых, данное понятие включено в 4-ое универсальное определение инфаркта миокарда, во-вторых, в отличие от дооперационной оценки риска, такие исследования существенно проще проводить, для этого требуется только осуществлять периоперационный мониторинг тропонина.

Среди подобных публикаций можно отметить работу В.Ф. de Oliveira Gomes и соавт. [26], которые изучали долгосрочные последствия повреждения миокарда в большой группе пациентов, поступивших в ОИТ после некардиальных операций. При средней длительности наблюдения около 7 лет было показано, что повреждение миокарда в периоперационном периоде было одним из основных независимых предикторов смертности от всех причин. Другими долгосрочными предикторами смерти были возраст, срочное хирургическое вмешательство, перенесенный инфаркт, заболевание периферических артерий, деменция и функциональный статус больного. При анализе данных с помощью метода машинного обучения (дерево решений) наиболее значимыми предикторами были возраст и ПМНО [26].

Необычный дизайн исследования был использован J. Gueckel и соавт. [27]. Для уточнения вопроса, какие факторы (связанные с пациентом или связанные с операцией) преобладают в развитии ПМНО среди пациентов с высоким риском, перенесших несердечное хирургическое вмешательство, авторы изучили больных, оперированных повторно и оценивали у них частоту развития ПМНО в ходе первой

и второй операций. Авторы показали, что факторы, связанные с процедурой — операция высокого риска, продолжительность операции и периоперационное кровотечение — оказались независимыми предикторами ПМНО. Они пришли к выводу, что факторы, связанные с процедурой, оказывают более существенное влияние на возникновение ПМНО у пациентов с высоким риском по сравнению с факторами, связанными с пациентом. Тем не менее, наибольшее влияние оказали наличие ПМНО в ходе первой операции и анемия. Кроме того, между уровнем тропонина при первой и второй операциях отмечена статистически значимая, хотя и слабая корреляционная связь ($r=0,153$; $p<0,001$). Поэтому заключение авторов, что у пациентов с высоким риском, перенесших стационарное некардиальное хирургическое вмешательство, процедурные факторы более тесно связаны с возникновением ПМНО, чем факторы пациента [27], все-таки не подтверждается полученными данными. Хотя тот факт, что повторная операция в течение 30 дней является значимым фактором риска ПМНО во второй операции (относительный риск 3,1) имеет клиническое значение [27]. Эти данные позволяют предложить задержку не менее, чем на 30 дней, перед повторной операцией, когда это возможно.

В комплексном мета-анализе "доза-эффект" 29 проспективных исследований с участием 53 518 пациентов было продемонстрировано, что послеоперационные повышенные уровни тропонина предсказывают увеличенный риск смертности от всех причин или MACE после несердечных хирургических вмешательств [28]. При незначительном повышении тропонина ниже URL (Upper Reference Level) риск смертности также увеличивается с каждым увеличением URL на 0,25x. Данные результаты показывают, что скрининг на тропонин показан пациентам высокого риска в несердечных хирургических операциях.

В исследовании VISION ранее уже было показано, что повреждение миокарда после некардиальной операции, массивное кровотечение и сепсис, возникшие в первые 30 дней после обширной некардиальной операции, были независимо связаны с большинством случаев смерти, происходящих в течение 30 дней после операции [29]. Недавно опубликованный анализ результатов годового наблюдения данной когорты пациентов показал, что один из 18 пациентов в возрасте ≥ 45 лет, выписанных после некардиальной операции, умер в течение одного года, а одна четверть была повторно госпитализирована. Риск смерти, связанный с периоперационными осложнениями перед выпиской (повреждение миокарда после несердечных операций, массивное кровотечение и сепсис), сохранялся в течение года после выписки [30].

Прогностическое значение развития ПМНО отмечено и при некоторых заболеваниях. Так, у больных с немелкоклеточным раком легкого после пневмонэктомии синдром ПМНО выявлен у 45,1% больных. По данным однофакторного регрессионного анали-

за развитие синдрома ПМНО, а также до- и послеоперационные уровни NT-proBNP были ассоциированы с риском общей 6-месячной послеоперационной смертности [31].

Что показывает реальная клиническая практика

Исполнение принятых рекомендаций в клинической практике может заметно отличаться от задуманного экспертами. Можно привести пример применения диагностического алгоритма при подозрении на ИБС в регистре EURECA [32] и рекомендации ЕОК по диагностике хронических коронарных синдромов [33]. Подобные проблемы возникают и для рекомендаций по некардиальной хирургии. О невысокой приверженности терапии статинами в данном обзоре уже упоминалось [25], но есть и другие проблемы.

В статье R. Schweizer и соавт. [34] обсуждаются основные вопросы, которые предстоит решить в ближайшем будущем при внедрении рекомендаций ЕОК по оценке риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях [4]. Для этого авторы ретроспективно оценили, как часто в клинике до выхода данных рекомендаций применялись отдельные методы обследования, которые предлагается широко использовать. Прежде всего это касается предоперационного выполнения Эхо-КГ покоя и определения уровня NT-proBNP/BNP до операции. Отмечается резкий разрыв между рекомендациями и повседневной практикой конкретной клиники – трансторакальная Эхо-КГ покоя была выполнена в 21% случаев, предоперационные анализы NT-pro-BNP/BNP не были выполнены ни у кого. Буквальное выполнение рекомендаций потребует в данной клинике увеличение штата врачей ультразвуковой диагностики, несмотря на отсутствие доказательств того, что предоперационная Эхо-КГ снижает послеоперационные серьезные неблагоприятные сердечно-сосудистые события и смертность [35]. Также, для более широкого использования периоперационных биомаркеров настоятельно требуется тщательное объяснение того, в чем заключается предлагаемый положительный эффект такого их применения. В этом плане представляют научный интерес публикации из канадских клиник. Частота периоперационного определения тропонина заметно отличалась в разных клиниках провинции Онтарио, она составила от 0-20,1% для ортопедических операций, 0-43,8% для колоректальных операций и 19,6-88,0% для сосудистой хирургии [36], несмотря на имеющиеся национальные клинические рекомендации [10]. Также в отдельной клинике частота определения тропонина после выхода данных рекомендаций хоть и несколько возросла (с 13% до 14%), но на частоту выявления периоперационного повреждения миокарда (2,9% и 2,7%) и инфаркта миокарда (0,3% и 0,2%) это не повлияло [37].

Авторы последней статьи отмечают, что определение тропонина проводили прежде всего по клиническим показаниям. Мониторинг тропонина исключительно на основании наличия факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, т.е. при отсутствии предоперационного уровня BNP или NT-pro-BNP в соответствии с канадскими рекомендациями, потребовался бы в 57% случаев [37], что явно нецелесообразно как с клинической, так и с экономической точки зрения.

Интересный подход к уменьшению риска некардиальных операций предложен в обзоре G.A. Rose и соавт. [38]. Авторы обзора отметили, что снижение кардиореспираторной выносливости – независимый фактор риска смертности и заболеваемости. Одним из объяснений данной ассоциации является то, что периоперационный период связан с повышенной потребностью в кислороде, неудовлетворение которой приводит к дефициту последнего, величина и продолжительность которого продуцируют органную недостаточность и, в конечном итоге, смерть. После чего авторы постулируют, что кардиореспираторная выносливость, безусловно, является самым большим модифицируемым фактором риска [38]. Соответственно, предлагается использовать оптимальные физические упражнения до операции для повышения физической работоспособности, которые изучаются в программах реабилитации пациентов [39]. Несмотря на убедительные патофизиологические обоснования данного подхода, успешная реализация программ предварительной реабилитации может оказаться сложной задачей. Существует ряд культурных и поведенческих барьеров, которые могут в той или иной степени повлиять на возможность предоперационных тестов и тренировок с физической нагрузкой. Удастся ли их преодолеть и насколько повышение физической работоспособности в ходе реабилитации способно улучшить прогноз при оперативном лечении – это задача будущих исследований.

Экономические аспекты предоперационного тестирования по материалам 28 статей были представлены в систематическом обзоре [40]. Было показано, что увеличение возраста и наличие коморбидной патологии связаны с более интенсивным предоперационным кардиологическим тестированием. Однако также существуют значительные различия между поставщиками услуг и между больницами в предоперационных кардиологических тестах. Чаще такое тестирование проводят в специализированных клиниках и при предоперационном осмотре кардиологом, реже – врачи первичного звена. Наиболее частым избыточно назначаемым скрининговым тестом с низкой стоимостью является ЭКГ. Однако он также влияет на повышение общей стоимости предоперационного обследования из-за большего объема таких обследований. Более того, предыдущая работа показала, что простые и недорогие услуги вносят больший вклад в общую стоимость медицинских услуг, чем дорогие и очень дорогие услуги из-за более частого

их использования. Также убедительно доказано, что предоперационная ЭКГ может привести к дальнейшему тестированию ("каскадным" событиям) и, соответственно, к дальнейшему росту стоимости такого обследования [40]. Результаты этого анализа следует трактовать с осторожностью, поскольку пожилых, более сложных с медицинской точки зрения пациентов обычно чаще направляют к кардиологу, им назначают больше предоперационных кардиологических исследований. В будущих исследованиях следует дополнительно оценить характеристики поставщика услуг и уровня оказания медицинской помощи (первичное звено или специализированные клиники), которые связаны с избыточным предоперационным кардиологическим тестированием и потенциально являются его движущими силами.

Заключение

Опубликованные отечественные и международные рекомендации по оценке и коррекции риска кардиальных осложнений при несердечных операциях содержат несколько противоречивых положений. Прежде всего это относится к методам оценки предоперационного риска — основываться на шкалах оценки функционального состояния или определении биомаркеров (BNP/NT-pro-BNP). Остаются вопросы о наиболее целесообразном алгоритме предоперационного обследования больных с подозрением на кардиальную патологию (есть ли необходимость предоперационных неинвазивных тестов или можно ограничиваться оценкой биомаркеров). Продолжается изучение синдрома периоперационного повреждения миокарда и возможной его медикаментозной

профилактики. Публикации последнего года не позволяют пока однозначно ответить на этот вопрос, но помогают исследователям и практическим врачам сформировать свой взгляд на имеющиеся спорные вопросы. В конечном счете это будет способствовать использованию индивидуализированного подхода в ведении данной категории пациентов.

Отношения и Деятельность. Нет.
Relationships and Activities. None.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных исследований СО РАН в рамках темы фундаментальных исследований НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний № 0419-2022-0002 "Разработка инновационных моделей управления риска развития заболеваний системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий оказания медицинской помощи в промышленном регионе Сибири".

Funding.

This study was supported by the Complex Program of Basic Research under the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences within the Basic Research Topic of Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, No. 0419-2022-0002 "Development of innovative models for managing the risk of developing diseases of the circulatory system, taking into account comorbidity based on the study of fundamental, clinical, epidemiological mechanisms and organizational technologies for providing medical care in the industrial region of Siberia".

References / Литература

1. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 2015;373(23):2258-69. DOI:10.1056/NEJMra1502824.
2. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, et al. 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.
3. International Surgical Outcomes Study group. Global patient outcomes after elective surgery: prospective cohort study in 27 low-, middle- and high-income countries. *Br J Anaesth.* 2016;117(5):601-609. DOI:10.1093/bja/aew316.
4. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, et al.; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2022;43(39):3826-3924. DOI:10.1093/eurheartj/ehac270.
5. Sumin AN, Duplyakov DV, Belyalov FI, et al. Assessment and modification of cardiovascular risk in non-cardiac surgery. *Clinical guidelines 2023. Russian Journal of Cardiology.* 2023;28(8):5555 (In Russ.) [Сумин А.Н., Дупляков Д.В., Белялов Ф.И., и др. Рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях. *Российский кардиологический журнал.* 2023;28(8):5555]. DOI:10.15829/1560-4071-2023-5555.
6. Sumin AN. Assessment and Correction of the Cardiac Complications Risk in Non-cardiac Operations — What's New? *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2022;18(5):591-599 (In Russ.) [Сумин А.Н. Оценка и коррекция риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях — что нового? *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии.* 2022;18(5):591-599]. DOI:10.20996/1819-6446-2022-10-04.
7. Protasov KV, Barakhtenko OA. Assessment of the risk of cardiovascular complications in cancer surgery. *Acta Biomedica Scientifica.* 2023;8(3):179-189 (In Russ.) [Протасов К.В., Баракхтенко О.А. Оценка риска сердечно-сосудистых осложнений в онкохирургии. *Acta Biomedica Scientifica.* 2023;8(3):179-189]. DOI:10.29413/ABS.2023-8.3.20.
8. Protasov K.V., Barakhtenko O.A., Batunova E.V., Rasputina E.A. Incidence and Severity of Acute Myocardial Injury after Thoracic Surgery: Effects of Nicorandil. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2023;19(1):17-25 (In Russ.) [Протасов К.В., Баракхтенко О.А., Батунова Е.В., Распутина Е.А. Частота и выраженность острого повреждения миокарда после торакальных хирургических вмешательств: эффекты никорандила. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии.* 2023;19(1):17-25]. DOI:10.20996/1819-6446-2023-01-08.
9. Kudaev YuA, Vorobyova AV, Lohovinina NL, et al. Perioperative myocardial injury in patients with coronary artery disease during elective lower limb surgery. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2023;19(5):444-451 (In Russ.) [Кудаев Ю.А., Воробьева А.В., Лоховинина Н.Л. и др. Периоперационное повреждение миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца при плановых хирургических вмешательствах на артериях нижних конечностей. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии.* 2023;19(5):444-451]. DOI:10.20996/1819-6446-2023-2937.
10. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, 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.
11. SEC Working Group on the 2022 ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing noncardiac surgery and SEC Guidelines Committee. Comments on the ESC 2022 guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing noncardiac surgery. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2023;76(5):287-293. DOI:10.1016/j.rec.2022.10.010.
12. Lurati Buse G, Larmann J, Gillmann HJ, et al.; METREPAIR NTproBNP Subcohort Investigators. NT-proBNP or Self-Reported Functional Capacity in Estimating

- Risk of Cardiovascular Events After Noncardiac Surgery. *JAMA Netw Open*. 2023;6(11):e2342527. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2023.42527.
13. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, 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.
 14. Pappas MA, Auerbach AD, Kattan MW, et al. Diagnostic and prognostic value of cardiac stress testing before major noncardiac surgery-A cohort study. *J Clin Anesth*. 2023;90:111193. DOI:10.1016/j.jclinane.2023.111193.
 15. Pappas MA, Auerbach AD, Kattan MW, et al. Consequences of preoperative cardiac stress testing-A cohort study. *J Clin Anesth*. 2023;90:111158. DOI:10.1016/j.jclinane.2023.111158.
 16. Winther S, Schmidt SE, Rasmussen LD, et al. Validation of the European Society of Cardiology pre-test probability model for obstructive coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1401-1411. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa755.
 17. Winther S, Schmidt SE, Mayrhofer T, et al. Incorporating Coronary Calcification Into Pre-Test Assessment of the Likelihood of Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(21):2421-2432. DOI:10.1016/j.jacc.2020.09.585.
 18. Choi DY, Hayes D, Maiman SD, et al. Existing Nongated CT Coronary Calcium Predicts Operative Risk in Patients Undergoing Noncardiac Surgeries (ENCORES). *Circulation*. 2023;148(15):1154-1164. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064398.
 19. Xu Z, Yao S, Jiang Z, et al. Development and validation of a prediction model for postoperative intensive care unit admission in patients with non-cardiac surgery. *Heart Lung*. 2023;62:207-214. DOI:10.1016/j.hrtlng.2023.08.001.
 20. Chen A, An E, Yan E, et al. Incidence of preoperative instrumental activities of daily living (IADL) dependence and adverse outcomes in older surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2023;89:111151. DOI:10.1016/j.jclinane.2023.111151.
 21. Marcucci M, Chan MTV, Smith EE, et al. Prevention of perioperative stroke in patients undergoing non-cardiac surgery. *Lancet Neurol*. 2023;22(10):946-958. DOI:10.1016/S1474-4422(23)00209-0.
 22. Mol KHJM, Liem VGB, van Lier F, et al. Intraoperative hypotension in noncardiac surgery patients with chronic beta-blocker therapy: A matched cohort analysis. *J Clin Anesth*. 2023;89:111143. DOI:10.1016/j.jclinane.2023.111143.
 23. Ackland GL, Patel A, Abbott TEF, et al.; Stopping Perioperative ACE-inhibitors or angiotensin-II receptor blockers (SPACE) trial investigators. Discontinuation vs. continuation of renin-angiotensin system inhibition before non-cardiac surgery: the SPACE trial. *Eur Heart J*. 2023;ehad716. DOI:10.1093/eurheartj/ehad716.
 24. Conen D, Ke Wang M, Popova E, et al.; COP-AF Investigators. Effect of colchicine on perioperative atrial fibrillation and myocardial injury after non-cardiac surgery in patients undergoing major thoracic surgery (COP-AF): an international randomised trial. *Lancet*. 2023;402(10413):1627-1635. DOI:10.1016/S0140-6736(23)01689-6.
 25. Glarner N, Puelacher C, Gualandro DM, et al.; for the BASEL-PMI Investigators. Guideline adherence to statin therapy and association with short-term and long-term cardiac complications following noncardiac surgery: A cohort study. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40(11):854-864. DOI:10.1097/EJA.0000000000001903.
 26. de Oliveira Gomes BF, da Silva TMB, Dutra GP, et al. Late Mortality After Myocardial Injury in Critical Care Non-Cardiac Surgery Patients Using Machine Learning Analysis. *Am J Cardiol*. 2023;204:70-76. DOI:10.1016/j.amjcard.2023.07.044.
 27. Gueckel J, Puelacher C, Glarner N, et al.; BASEL-PMI Investigators and contributors. Patient- and procedure-related factors in the pathophysiology of perioperative myocardial infarction/injury. *Int J Cardiol*. 2022;353:15-21. DOI:10.1016/j.ijcard.2022.01.015.
 28. Yang L, Shi S, Li J, et al. Postoperative elevated cardiac troponin levels predict all-cause mortality and major adverse cardiovascular events following noncardiac surgery: A dose-response meta-analysis of prospective studies. *J Clin Anesth*. 2023;90:111229. DOI:10.1016/j.jclinane.2023.111229.
 29. Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators; Spence J, LeManach Y, Chan MTV, et al. Association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. *CMAJ*. 2019;191(30):E830-E837. DOI:10.1503/cmaj.190221.
 30. Roshanov PS, Chan MTV, Borges FK, et al. One-year outcomes after discharge from noncardiac surgery and association between pre-discharge complications and death after discharge: analysis of the VISION prospective cohort study. *Anesthesiology*. 2024;140(1):8-24. DOI:10.1097/ALN.0000000000004763.
 31. Bolshedvorskaya OA, Protasov KV, Batunova EV, Semenova EN. Biomarkers of myocardial injury in surgical treatment of lung cancer: perioperative dynamics and prognostic value. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2022;11(2):27-38 (In Russ.) [Большедворская О.А., Протасов К.В., Батунова Е.В., Семенова Е.Н. Биомаркеры повреждения миокарда при хирургическом лечении рака легкого: периоперационная динамика и прогностическое значение. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2022;11(2):27-38]. DOI:10.17802/2306-1278-2022-11-2-27-38.
 32. Neglia D, Liga R, Gimelli A, et al.; EURECA Investigators. Use of cardiac imaging in chronic coronary syndromes: the EURECA Imaging registry. *Eur Heart J*. 2023;44(2):142-158. DOI:10.1093/eurheartj/ehac640.
 33. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al.; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407-477. DOI:10.1093/eurheartj/ehz425.
 34. Schweizer R, Jacquet-Lagrez M, Fellahi JL. Implementation of 2022 ESC guidelines for cardiovascular assessment before non-cardiac surgery: Major concerns to meet in the near future! *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40(6):385-386. DOI:10.1097/EJA.0000000000001835.
 35. Lurati Buse GAL, Puelacher C, Gualandro DM, et al.; Incidence and Outcome of Perioperative Myocardial Injury After Non-cardiac Surgery (BASEL-PMI) Investigators. Adherence to the European Society of Cardiology/European Society of Anaesthesiology recommendations on preoperative cardiac testing and association with positive results and cardiac events: a cohort study. *Br J Anaesth*. 2021;127(3):376-385. DOI:10.1016/j.bja.2021.06.027.
 36. Azizi PM, Wijeyesundera DN, Wijeyesundera HC, et al. Troponin testing after noncardiac surgery: a population-based historical cohort study on variation and factors associated with testing in Ontario. *Can J Anaesth*. 2022;69(5):572-581. DOI:10.1007/s12630-022-02219-y.
 37. Alvarez Torres E, Bartoszko J, Martinez Perez S, et al. Effect of a national guideline on postoperative troponin surveillance: a retrospective cohort study. *Can J Anaesth*. 2023. DOI:10.1007/s12630-023-02647-4. Epub ahead of print.
 38. Rose GA, Davies RG, Appadurai IR, et al. 'Fit for surgery': the relationship between cardiorespiratory fitness and postoperative outcomes. *Exp Physiol*. 2022;107(8):787-799. DOI:10.1113/EP090156.
 39. Tew GA, Ayyash R, Durrand J, Danjoux GR. Clinical guideline and recommendations on pre-operative exercise training in patients awaiting major non-cardiac surgery. *Anaesthesia*. 2018;73(6):750-768. DOI:10.1111/anae.14177.
 40. Ellenbogen MI, Drmanovic A, Segal JB, et al. Patient, provider, and system-level factors associated with preoperative cardiac testing: A systematic review. *J Hosp Med*. 2023;18(11):1021-1033. DOI:10.1002/jhm.13206.

Сведения об Авторах/About the Authors

Сумин Алексей Николаевич [Sumin Alexei Nikolaevich]
eLibrary SPIN 5772-7038, ORCID 0000-0002-0963-4793