

УДК 616.12- 89.163:616-006

DOI 10.17802/2306-1278-2019-8-1-123-133

ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТА С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ К ПЛАНОВЫМ ХИРУРГИЧЕСКИМ ВМЕШАТЕЛЬСТВАМ ПРИ ОНКОПАТОЛОГИИ

А.Н. Сумин ✉

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- В обзоре предложена модифицированная и упрощенная схема предоперационной оценки пациентов с онкопатологией с учетом собственных исследований автора и данных литературы последних лет.
- Данный обзор будет интересен практическим врачам, работающим с данной категорией больных, а также исследователям, изучающим вопросы оценки периоперационного риска в онкохирургии.

Резюме

Существенный прогресс в выявлении и лечении онкопатологии привел к заметному улучшению выживания таких больных. С другой стороны, снижение летальности при острых сердечно-сосудистых заболеваниях сопровождается увеличением пропорции больных с хронической кардиоваскулярной патологией. Неудивительно, что оба этих тренда в результате привели к растущей когорте пациентов с сочетанным наличием онкопатологии и заболеваний сердечно-сосудистой системы, что и послужило основанием для выделения такого направления, как кардиоонкология. Среди направлений в кардиоонкологии выделяют дооперационную оценку больных при онкологических операциях, однако в рекомендациях последнего времени данный раздел обойден вниманием. Настоящий обзор посвящен вопросам подготовки пациента с сердечно-сосудистыми заболеваниями к плановым хирургическим вмешательствам при онкопатологии. В обзоре подробно разбирается существующий пошаговый алгоритм оценки риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях применительно к онкологическим больным. Существующие международные и отечественные рекомендации по данному вопросу были выпущены в 2014 г. и на данный момент не учитывают данных ряда недавних исследований. Поэтому в обзоре предложена модифицированная и упрощенная схема предоперационной оценки пациентов с онкопатологией. В частности, риск операции предлагается оценивать комплексно, как с учетом тяжести операции, так и коморбидной патологии пациента. Кроме того, в обзоре рассматриваются специфические шкалы оценки риска, предлагаемые для определенных категорий онкологических пациентов (например, шкала ThRCRI при операциях по поводу немелкоклеточного рака легких). Также в обзоре предложены различные варианты оценки функционального статуса больных (нагрузочные тесты, в том числе спирометрия; индекс активности DASI; таблицы оценки). Завершают обзор рекомендации по дополнительному обследованию и превентивному лечению пациентов. Данный обзор будет интересен практическим врачам, работающим с данной категорией больных, а также исследователям, изучающим вопросы оценки периоперационного риска в онкохирургии.

Ключевые слова Оценка кардиального риска • Онкологические операции

Поступила в редакцию: 16.10.18; поступила после доработки: 10.11.18; принята к печати: 25.12.18

PREOPERATIVE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES FOR ELECTIVE CANCER SURGERY

A.N. Sumin ✉

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Для корреспонденции: Сумин Алексей Николаевич, e-mail: an_sumin@mail.ru, тел. +79039408668; Адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновский бульвар, д. 6

Corresponding author: Sumin Alexey N., e-mail: an_sumin@mail.ru, phone +79039408668; address: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosnoviy blvd.

Highlights

- The review reports a modified and simplified preoperative management strategy for the assessment of cancer patients based on the author's own research and recent literature analysis.
- This review is addressed to the healthcare specialists delivering care to this group of patients, as well as researchers studying perioperative risk assessment in cancer surgery.

Abstract

Significant progress in the diagnosis and treatment of cancer resulted in a marked improvement in the survival of these patients. Declining mortality in acute cardiovascular diseases is accompanied by an increase in the proportion of patients with chronic cardiovascular pathology. Both trends resulted in a growing cohort of patients with concomitant oncology and cardiovascular disease, given rise to cardio-oncology, a rapidly growing field. Cardio-oncology includes a variety of clinical issues, particularly preoperative assessment of patients for cancer surgery. However, this section has been recently neglected in the recent guidelines. This review focuses on the preoperative management of patients with cardiovascular diseases for elective cancer surgeries. It reports the existing algorithm of assessing the risk of cardiac events in non-cardiac surgeries relatively to cancer patients. Current international and national guidelines were published in 2014 and, therefore, do not contain the latest evidences. Thus, this review summarizes all recent data and provides a modified and simplified preoperative management strategy for cancer patients. In particular, surgical risk assessment should be comprehensive, taking into account the complexity of the surgical procedures and the severity of comorbidity. The review discusses specific risk assessment scales proposed for different groups of cancer patients (for example, the ThRCRI scale in surgeries for non-small cell lung cancer). In addition, it contains various options for assessing the functional status of patients (stress tests, including spiroergometry, DASI index, assessment tables). Current recommendations on additional screening and preventive treatment of patients are summarized and addressed to the healthcare specialists and researchers studying perioperative risk assessment in cancer surgery.

Keywords

Evaluation of cardiac risk • Cancer surgery

Received: 12.10.18; received in revised form: 22.11.18; accepted: 15.12.18

Список сокращений

АП	– анаэробный порог	КАГ	– коронарная ангиография
ДИ	– доверительный интервал	МЕТ	– метаболический эквивалент
ИБС	– ишемическая болезнь сердца	МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография
ИМ	– инфаркт миокарда	ОР	– отношение рисков
ИМбпST	– инфаркт миокарда без подъема сегмента ST	ТШХ	– тест шестиминутной ходьбы
КА	– коронарная артерия	ЧСС	– частота сердечных сокращений

Настоятельным трендом современной медицины является пациент-ориентированный подход, который проявляется сосредоточением внимания на пациенте и направлен на улучшение исходов у каждого конкретного больного. Персонифицированный подход в медицине заключается в разработке различных аспектов индивидуального подхода к пациентам. К таким направлениям можно отнести гериатрию, психосоматику, хрономедицину, фармакогенетику, прогностику, географическую и гендерную медицину, а также изучение коморбидности пациентов [1]. В этом плане в последнее время большое внимание уделяется вопросам на стыке кардиологии и онкологии, которые могут быть объединены под названием «кардиоонкология». Действительно, существенный прогресс в выявлении и лечении онкопатологии при-

вел к заметному улучшению выживания таких больных. С другой стороны, снижение летальности при острых сердечно-сосудистых заболеваниях сопровождается увеличением пропорции больных с хронической кардиоваскулярной патологией. Неудивительно, что оба этих тренда в результате привели к растущей когорте пациентов с сочетанным наличием онкопатологии и заболеваний сердечно-сосудистой системы, что и послужило основанием для выделения такого направления, как кардиоонкология [2]. В рекомендациях экспертов по данному вопросу основное внимание уделяется кардиотоксичности противоопухолевого лечения, рассматриваются следующие вопросы: первичная профилактика кардиотоксичности у больных высокого риска, мониторингирование ранних проявлений кардиотоксичности, вторичная

профилактика кардиотоксичности, лечение других проявлений кардиотоксичности (например, артериальной гипертензии). Упоминаются также такие разделы, как опухоли сердца и выявление прорастания опухолей в ткани сердца, а также дооперационная оценка больных в онкохирургии [2]. Следует признать, что последнее направление, хотя и является одним из предметов интереса кардиоонкологии, но в обзорах и рекомендациях последнего времени данный раздел обойден вниманием. По-видимому, данный раздел кардиоонкологии является частным случаем оценки риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях, которым посвящены соответствующие международные рекомендации [3, 4]. Соответственно, настоящий обзор посвящен вопросам подготовки пациента с сердечно-сосудистыми заболеваниями к плановым хирургическим вмешательствам при онкопатологии.

Следует признать, что периоперационный инфаркт миокарда (ИМ) возникает примерно в 1% случаев и сопровождается достаточно высокой летальностью – около 30%. С учетом большого числа хирургических вмешательств, абсолютные цифры показывают значимость проблемы. Так, в 2009 г. в Европе проводилось 40 млн операций в год, в 400 тысячах случаев развивался периоперационный ИМ, у 133 тысяч больных – летальный исход [5]. В опубликованном в прошлом году обширном национальном исследовании в США [6] были исследованы временные тренды по частоте развития периоперационных ИМ и летальности при его развитии. За период с 2005 по 2013 гг. общее число периоперационных ИМ сначала возрастало с 898 до 931 случаев на 100 000 операций, а затем снизилось до 729 случаев на 100 тыс. операций. Похожая динамика отмечалась для инфаркта миокарда без подъема сегмента ST (ИМ-бпST) – сначала возрастание с 637 до 741, а потом снижение до 613 случаев на 100 тыс. операций. Напротив, для ИМпST отмечено постоянное снижение числа случаев с 236 до 131 на 100 тыс. операций. Отмечено также снижение летальности как в целом среди всех больных с периоперационным ИМ (с 20,1% до 15,5%; $p < 0,001$), так и среди больных ИМбпST (с 15,1% до 12,1%; $p < 0,001$). В то же время летальность среди больных ИМпST остается неизменной ($p = 0,22$) и колеблется в пределах 31,6%–33,2% [6]. В данном исследовании также показана различная частота развития ИМ в зависимости от типа некардиальной операции: наибольшей она при сосудистых операциях (2,0%), трансплантациях органов (1,6%) и торакальных операциях (1,5%). Госпитальная смертность была выше среди больных с периоперационным ИМ по сравнению с больными без ИМ (18,0% против 1,5%, $p < 0,0001$; отношение рисков (ОР) 5,76; 95% доверительный интервал (ДИ) 5,65–5,88]. [6]. Такая высокая летальность еще раз подтверждает необходимость дальнейших поисков в разработке оптимального алгоритма предоперационной оценки.

Такие алгоритмы представлены в отечественных рекомендациях 2011 г. [7] (на данный момент они уже устарели), в европейских рекомендациях от 2014 г. [3], которые переведены на русский язык и на которые необходимо ориентироваться российским врачам. Тем не менее, уже сразу после выхода данных рекомендаций отмечены серьезные противоречия в их структуре, затрудняющие их практическое использование и способные негативно повлиять на результаты предоперационной оценки риска кардиальных осложнений [8]. Интересно, что в том же году вышли в свет рекомендации АСС/АНА [4], которые к ряду вопросов предоперационной оценки риска дают иные подходы, в отличие от европейских коллег. Кроме того, за прошедшее после выхода данных рекомендаций время опубликован ряд новых исследований, которые также требуют инкорпорирования в практику. Такая попытка была предпринята и реализована в новой редакции Клинических рекомендаций по кардиологии (2017 г.) [9]. Рассмотрим предложенный алгоритм в плане возможности его применения в онкохирургии.

Следует подчеркнуть, что целью предоперационной медицинской экспертизы является не «получить медицинское освидетельствование», а оценить медицинский статус пациента и риск возникновения осложнений. При этом необходимо выявить факторы риска и оценить их серьезность и стабильность; установить клинический профиль риска для обоснованного и совместного принятия решений; дать рекомендации по необходимым изменениям в тактике лечения, дальнейшем тестировании или специальных консультациях.

С целью оптимизации ведения пациентов разработаны пошаговые алгоритмы периоперационного ведения для пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) или факторами риска ИБС [9].

І этап. Срочность операции

Экстренная операция должна быть выполнена без отлагательств, как правило, в течение 6 часов; в этом случае ситуация диктует стратегию и не позволяет проводить кардиальную диагностику или лечение. Консультант-кардиолог дает рекомендации по периоперационному медикаментозному лечению и продолжению назначенной ранее постоянной терапии.

При неотложной операции есть некоторое время для клинической оценки – обычно от 6 до 24 часов; при время-зависимых процедурах есть возможность отсрочить их выполнение на 1–6 недель (большинство онкологических операций попадают в эту категорию); *плановые* вмешательства можно отложить на время до года.

Возможные сроки задержки предполагаемой некардиальной операции могут повлиять на выбор той или иной лечебной стратегии (например, выбор метода реваскуляризации или используемого стента). Соответственно, состояние пациентов с известной патологией сердца (или ее высоким риском), подвергающихся

некардиальным операциям высокого риска, требует оценки мультидисциплинарным консилиумом в составе анестезиолога, кардиолога и хирурга.

При плановом вмешательстве – переход на II этап алгоритма.

II этап. Кардиальный статус

При наличии острых или нестабильных состояний (нестабильная/тяжелая стенокардия, недавний ИМ – <30 дней, декомпенсированная сердечная недостаточность, серьезные нарушения ритма, тяжелое клапанное поражение) рекомендуется отложить плановую хирургическую операцию. Возможности лечения должны обсуждаться мультидисциплинарной командой, включая всех врачей хирургического этапа, поскольку интервенции могут влиять на анестезиологическую и хирургическую тактику.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы обычно используются следующие тесты:

- 1). эхокардиография с оценкой размеров камер, индексов, функции левого желудочка (фракции выброса по Симпсону);
- 2). чреспищеводная эхокардиография – для более точной оценки ряда пороков сердца;
- 3). электрокардиография;
- 4). натрий, калий, магний, мозговой натрийуретический пептид, креатинин;
- 5). активность ревматической лихорадки, инфекционного эндокардита;
- 6). холтеровское мониторирование.

При отсутствии неотложных кардиальных проблем – переход на III этап алгоритма, оценка риска операции.

III этап. Риск операции

При оценке риска кардиальных осложнений перед операциями необходимо учитывать как хирургические факторы (объем и тяжесть оперативного вмешательства), так и клинические факторы, связанные с наличием у пациента тех или иных заболеваний.

В рекомендациях ЕОК предлагается оценивать эти риски на разных этапах алгоритма, причем хирургический риск – дважды. Однако, во-первых, анализ классификаций хирургических операций по степени риска кардиальных осложнений показал, что четко разделить операции с промежуточным и высоким риском осложнений не удастся [3–5]. Во-вторых, проблемы возникают и при оценке клинических факторов риска.

Популярная ранее шкала RCRI (которая учитывает наличие ИБС, хронической сердечной недостаточности, цереброваскулярной болезни, сахарного диабета и почечной дисфункции) недооценивает риск кардиальных осложнений при сосудистых операциях [10]. Например, при проведении рутинной коронарной ангиографии (КАГ) у больных перед сосудистыми операциями при наличии одного фактора риска по шкале RCRI в 69% случаях выявлены гемодинамиче-

ски значимые стенозы коронарных артерий, а в 19% – трехсосудистое поражение и/или стеноз ствола левой коронарной артерии, а при отсутствии факторов риска – в 59% и 16% соответственно [11]. Причиной таких находок является частое наличие бессимптомного атеросклероза коронарных артерий у пациентов с некоронарным атеросклерозом [12].

В онкологической практике шкала RCRI также не показала достаточной предсказательной способности. Например, при операциях резекции легких по поводу рака легких реальное число больших кардиальных осложнений никак не совпадало с предсказанными значениями по шкале RCRI. Так, при наличии 1 балла по этой шкале ожидаемая частота осложнений составляла 0,5%, реальная – 1%, при 2 баллах – 1,3% и 1%, при 3 баллах – 3,6% и 2%, при 4 баллах – 9,1% и 0% соответственно [13].

Как следствие, предпринимаются попытки по разработке альтернативных шкал при конкретных нозологических состояниях. В качестве примера можно привести шкалу ThRCRI, разработанную Brunelli A. и соавт. [14] на основании опыта работы двух центров при операциях по поводу немелкоклеточного рака легких. В данной шкале уменьшено число оцениваемых показателей по сравнению со шкалой RCRI, тем не менее, с ее помощью в этой когорте больных удалось ранжировать риск кардиальных осложнений от 1,5% (при 0 баллов по шкале) до 23% (при >2,5 баллов). В дальнейшем была показана возможность данной шкалы предсказывать не только риск периперационных кардиальных осложнений, но и отдаленное выживание больных, а также смертность от кардиальных причин. Так, при наблюдении в течение 5,5 лет от кардиальных причин умерли 1,5% больных с исходным классом риска A–B, 7% – с классом риска C и 13% с классом риска D ($p < 0,0001$) [15]. В развитие применения данной шкалы оценки риска предложен специфический алгоритм предоперационного обследования перед операциями по поводу немелкоклеточного рака легких. Так, при значениях индекса ThRCRI >2 рекомендуется консультация кардиолога и оптимизация кардиального статуса, а при его значениях <2 – дообследование с помощью неинвазивных тестов (спирометрия, кардиопульмональный тест) [16]. Тем не менее, и данная шкала не свободна от недостатков шкалы RCRI, а именно – она не выявляет больных с субклиническим поражением коронарных артерий. Поэтому не приходится удивляться, что в исследовании Wotton R. и соавт. [13] на другой когорте пациентов не удалось выявить достоверной ассоциации значений шкалы ThRCRI и периперационных кардиальных осложнений ($p = 0,09$). Эта шкала уступала по своей предсказательной способности шкале RCRI ($R^2 = 0,007$).

С учетом вышеприведенных ограничений более предпочтительными выглядят шкалы, включающие как характеристики хирургического вмешательства,

так и сведения о клиническом состоянии пациента. Для такой оценки предлагается использовать такие шкалы, как NSQIP MICA, ACS NSQIP. Обычно шкалы используются в виде онлайн-калькуляторов в сети Интернет или программ для мобильных устройств, например, КардиоЭксперт (Ф.И. Белялов, Россия). При этом американскими экспертами предлагается упрощенная классификация рисков, включающая операции с низким (<1%) и повышенным риском ($\geq 1\%$) [4], с чем вполне можно согласиться, поскольку тактика обследования при операциях промежуточного и высокого риска не различается.

Шкала NSQIP MICA оценивает риск развития инфаркта миокарда или остановки сердца во время и в течение 30 дней после вмешательства. Были выявлены пять предикторов: тип хирургического вмешательства, функциональный статус (уровень повседневной активности) пациента, повышенный креатинин (≥ 130 мкмоль/л или 1,5 мг/дл), возраст и класс по градации американского общества анестезиологов (классы ASA: I – полностью здоров, II – лёгкое системное заболевание, III – тяжёлое системное заболевание, IV – тяжелое заболевание, угрожающее жизни, V – пациенту не выжить без операции). В отличие от других шкал риска, модель NSQIP не имеет системы баллов, а предоставляет среднюю вероятность инфаркта миокарда и остановки сердца.

Универсальная модель ACS NSQIP для несердечных и сердечных операций рекомендована американской коллегией хирургов. Шкала ACS NSQIP включает виды хирургических операций и 21 показатель для вычисления риска летального исхода, кардиальных осложнений, пневмонии, хирургической инфекции, легочной эмболии, почечной недостаточности и других осложнений. Большее число используемых предикторов, с одной стороны, повышает точность и детальность прогноза, а с другой – усложняет практическое использование [17].

Таким образом, наиболее рационально использовать шкалы NSQIP MICA и ACS NSQIP. При отнесении операции к вмешательствам низкого риска (<1%) не требуется дополнительного обследования, операцию можно выполнять, рекомендуется только идентифицировать факторы риска и дать рекомендации по изменению стиля жизни и медикаментозной терапии согласно национальным и международным рекомендациям.

При повышенном риске операции ($\geq 1\%$) – переход на следующий этап алгоритма, на котором проводится оценка функционального состояния пациента.

IV этап. Функциональное состояние

Наилучший способ оценки функционального состояния – проведение нагрузочных тестов (как правило, это кардиопульмональные нагрузочные тесты или, иными словами, спировелоэргометрия). Данная методика позволяет определить не только толерантность к физической нагрузке, но и ряд важных

дополнительных параметров: пиковое потребление кислорода, анаэробный порог (АП), вентиляционный эквивалент по углекислому газу (VE/VCO₂) [18]. Например, у пациентов старше 60 лет с АП ниже 11 мл/кг/мин смертность от сердечно-сосудистых причин в течение 30 дней после операции достоверно выше, чем у лиц с более высоким уровнем АП (18% против 0,8%, $p < 0,001$). Уровень АП ниже 10,1 мл/кг/мин является независимым предиктором послеоперационных осложнений и большей длительности госпитализации при некардиологических операциях [19].

У онкологических пациентов данная закономерность также подтверждается. Так, при операциях по поводу эзофагогастрального рака частота периоперационных кардиальных осложнений составила 42% у больных с АП <9 мл/мин/кг по сравнению с 29% у больных с АП ≥ 9 мл/мин/кг и <11 мл/мин/кг и 20% у больных с АП ≥ 11 мл/мин/кг ($p = 0,04$) [20]. Больные с низким кардиопульмональным резервом имели более высокий риск развития послеоперационных осложнений после радикальной цистэктомии. АП негативно ($r = -0,206$, $p = 0,035$), вентиляционный эквивалент по углекислому газу (VE/VCO₂) позитивно ($r = 0,324$; $p = 0,001$) коррелировали с осложнениями и длительностью пребывания в стационаре. При логистическом регрессионном анализе такие факторы как низкий АП (<11 мл/мин/кг), высокий VE/VCO₂ (≥ 33) и мл/мин/кг наличие артериальной гипертензии повышали риск развития осложнений в течение 90 дней после операции (ОР 5,55; 95% ДИ 2,2–13,9; $p = 0,001$) [21]. Похожая зависимость числа осложнений от результатов кардиопульмональных тестов отмечена для плановых колоректальных операций [22], в том числе и при мета-анализе 7 исследований [23], а также для операций по поводу рака печени и поджелудочной железы [24].

Кроме того, результаты кардиопульмонального теста рекомендуется использовать в уже рассматривавшемся алгоритме предоперационной оценки у больных с раком легких на третьем этапе (после оценки по шкале ThRCRI и проведения спирометрии). По мнению авторов, именно результаты данного теста позволяют четко дифференцировать риск операции (низкий, низкий-промежуточный, промежуточный-высокий, высокий) [16].

Следует признать, что в российских условиях данные рекомендации выглядят сильно оторванными от реальности, но такая ситуация далеко не везде. Так, в Великобритании проводится примерно 30 тысяч таких тестов в год перед плановыми хирургическими вмешательствами, число центров, проводящих такие тесты, удвоилось с 2011 г. и составляет 68% от общего числа хирургических клиник. Интересно, что чаще всего данные тесты проводят либо анестезиологи (61,1%), либо физиологи (38,7%) [25]. Другим следствием выявленного важного прогностического значения результатов нагрузочных тестов

в предоперационном периоде является смена парадигмы периоперационного ведения пациентов [26] – разрабатываются программы реабилитации для улучшения функционального состояния перед плановыми вмешательствами [27], в том числе и при онкологических операциях [28].

Возможной альтернативой спироэргометрии (которая пока недоступна в большинстве лечебных учреждений) является тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) [29, 30]. Так, у больных с развитием осложнений после колоректальных операций дистанция при ТШХ до операции была существенно ниже, чем у больных без послеоперационных осложнений ($276,6 \pm 134,5$ против $389,6 \pm 138,9$ соответственно; $p < 0,001$). У больных с пройденной дистанцией менее 250 м в 3 раза более вероятно развивались осложнения после операции (специфичность данного критерия составила 0,88 и чувствительность – 0,58) [31]. Тем не менее, по результатам мета-анализа 7 исследований с включением 1418 пациентов дистанция ходьбы менее 250 м была ассоциирована с более длительным пребыванием в стационаре после колоректальной операции, а прогностическое значение не удалось выявить [23]. Возможно, требуется более тонкая оценка результатов ТШХ. Например, в исследовании На D. и соавт. [32] оценивали восстановление частоты сердечных сокращений (ЧСС) после теста 6-минутной ходьбы перед операциями по поводу рака легких. Оказалось, что с развитием кардиопульмональных осложнений после операций была ассоциирована не дистанция при ТШХ, а замедленное восстановление ЧСС (менее чем на 12 ударов в первую минуту после теста) – в этом случае риск осложнений повышался в 4,97 раза (95% ДИ 1,79–13,8; $p = 0,002$) [32].

При невозможности проведения нагрузочных тестов можно пользоваться приблизительной оценкой функционального состояния с помощью специальных опросников (например, Duke Activity Status Index [33]) или по уровню переносимой нагрузки, представленной в рекомендациях [3]. Обычно функциональный статус оценивают в метаболических эквивалентах (MET), единица которого соответствует потреблению 3,5 мл кислорода на 1 кг/мин.

При отличном функциональном состоянии (>10 MET) считается возможным проведение операции без дальнейшего обследования. При наличии удовлетворительного функционального состояния (4–10 MET) асимптомные или стабильные больные подвергаются хирургической операции также без дальнейшего обследования с назначением медикаментозной терапии. Однако в данном случае надо помнить, что в исследовании CONRIFM по данным МСКТ-АГ КА в группах с отсутствием симптомов, при наличии кардиалгии и атипичной стенокардии не выявлено существенных различий в частоте выявления коронарных стенозов [34]. Поэтому даже

при отсутствии симптомов следует дополнительно оценивать наличие факторов риска у пациента. При низком (<4 MET) или неизвестном функциональном состоянии – переход на V этап алгоритма.

V этап. Дополнительное обследование

Дополнительное обследование целесообразно после получения согласия пациента на возможные хирургические вмешательства. В этом случае целесообразно оценить риск сердечных вмешательств с помощью специальных шкал (STS, EUROSCORE II, NSQIP MICA, ACS NSQIP) [17].

При подозрении на коронарную болезнь эксперты рекомендуют проводить стресс-тест на выявление ишемии миокарда, предпочтительно с эхокардиографией или скинтиграфией миокарда. При отрицательных результатах нагрузочных тестов выполняется внесердечное хирургическое вмешательство, при положительных – проводится коронароангиография и решается вопрос о необходимости и сроках реваскуляризации миокарда [3, 4]. Действительно, результаты популяционного ретроспективного когортного исследования в канадской провинции Онтарио показали, что в когорте больных с проведением стресс-тестов перед некардиальными операциями были лучше как показатели годовичного выживания (ОР 0,92; 95% ДИ 0,86–0,99; $p = 0,03$), так и ниже уровень госпитальной летальности (ОР 0,85; 95% ДИ 0,73–0,98; $p = 0,03$) [35].

Однако исследования последних лет показали ограниченную способность функциональных стресс-тестов на выявление ишемии миокарда в диагностике обструктивных поражений коронарных артерий при подозрении на ИБС [36]. Поэтому предлагается использовать анатомическую оценку состояния коронарного русла. Если рутинное проведение инвазивной КАГ может быть целесообразным у пациентов с наличием периферического атеросклероза [37] ввиду высокой вероятности наличия у них поражения коронарных артерий [12, 38], то в других случаях выглядит предпочтительной менее инвазивная стратегия с использованием МСКТ-ангиографии коронарных артерий вследствие ее высокой чувствительности (94–99%) и отрицательной прогностической ценности (97–99%) [39]. Соответственно, добавление МСКТ коронарных артерий к стандартному обследованию больных с подозрением на ИБС приводило к снижению фатальных и нефатальных ИМ в исследовании SCOT-HEART на 38% [40].

В исследовании Ahn JH и соавт. [41] проводилась оценка способности показателей МСКТ коронарных артерий (кальциевый индекс и распространенность поражения) предсказывать кардиальные осложнения при операциях промежуточного риска. В этой работе было показано, что индекс RCRI обладал умеренной предсказательной точностью (AUC 0,652), но она существенно возрастала при значениях

кальциевого индекса более 113 (AUC 0,731) или многососудистом (2 или 3 сосуда) поражении коронарной артерии (КА) (AUC 0,719) по данным МСКТ. Более того, комбинация обоих показателей МСКТ еще более повышала точность предсказания кардиальных периоперационных осложнений (AUC 0,77) [41].

Многоцентровое исследование Coronary CTA VISION с включением 955 больных, которым проводили МСКТ-ангиографию КА перед некардиальной операцией, подтвердило данные предыдущего исследования. Так, результаты МСКТ-ангиографии КА предоставляли дополнительную прогностическую информацию по сравнению с данными только шкалы RCRI ($p = 0,014$). Первичная конечная точка (летальный исход и ИМ) развилась у 4% больных при интактных КА, у 5% – при необструктивном поражении КА, в 8% – при обструктивном поражении КА и у 16% – при обширном обструктивном поражении КА [42]. Соответственно, при наличии стенозов более 50%, по данным МСКТ-ангиографии КА, следует рассмотреть возможность проведения инвазивной КАГ.

VI этап. Профилактическое лечение

Реваскуляризация миокарда. В выборе тактики по реваскуляризации миокарда при некардиальных операциях предлагается ориентироваться на рекомендации ЕОК для больных стабильной стенокардией [3]. При выборе способа реваскуляризации миокарда эксперты считают, что необходимо учитывать рекомендуемые сроки для некардиальных операций после вмешательств, обусловленные необходимостью двойной антиагрегантной терапии:

- ангиопластика – 2 нед,
- голометаллические стенты – 4 нед,
- современные стенты, выделяющие лекарства, – 3–6 мес.,
- стенты, выделяющие лекарства, первых поколений – 12 мес.

При необходимости проведения внесердечной операции в более краткие сроки можно рассмотреть реваскуляризацию миокарда с помощью коронарного шунтирования, после которой не требуется обязательного приема двойной антиагрегантной терапии. Кроме того, по данным датских регистров, после реваскуляризации стентами, выделяющими лекарства, хирургическое лечение сопровождалось повышением риска инфаркта миокарда и сердечной (но не общей) смерти только в первый месяц после вмешательства [43].

Данные последних рандомизированных исследований по реваскуляризации миокарда перед операци-

ями высокого риска (на некардиальных артериальных бассейнах) свидетельствуют о целесообразности таких вмешательств [37, 44]. У онкологических больных таких исследований не проводилось. Однако ретроспективный анализ при операциях резекции легких по поводу немелкоклеточного рака показал, что при предшествующих сердечно-сосудистых операциях риск периоперационных осложнений был не выше, чем в контрольной группе (без сердечно-сосудистых заболеваний) ($p = 0,911$). Пятилетнее выживание при раке легких 1 стадии составило в группе предшествующих сердечно-сосудистых вмешательств 83,5%, в контроле – 82,2%, а в группе сердечно-сосудистых заболеваний без оперативного лечения – 70,4% ($p = 0,686$ и $p = 0,237$ соответственно). Соответственно, предшествующие операции на сердце не повышали числа периоперационных осложнений, не влияли негативно на отдаленную выживаемость больных раком легких [45].

Следует подчеркнуть, что оптимальная тактика реваскуляризации и этапности оперативного лечения при сочетании коронарной и онкологической патологии должна приниматься на междисциплинарном консилиуме с участием всех заинтересованных специалистов (кардиолог, кардиохирург, анестезиолог-реаниматолог, хирург-онколог и т.д.). В ряде случаев единственным оптимальным способом лечения может быть проведение одномоментной сочетанной операции [46].

Медикаментозное лечение. Тактика медикаментозного лечения в периоперационном периоде подробно представлена в соответствующих руководствах [3, 9], поэтому в данной статье не будет обсуждаться. Следует отметить, что в последних исследованиях не удалось подтвердить эффективность назначения бета-блокаторов с целью снижения периоперационного риска [47].

Таким образом, рассмотренный алгоритм, адаптированный для использования у онкологических больных, целесообразно использовать в разделе кардиоонкологии, посвященном оценке периоперационного риска в онкохирургии.

Конфликт интересов

А.Н. Сумин заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа выполнена в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0546-2015-0012 Мультифокальный атеросклероз и коморбидные состояния. Особенности диагностики, управления рисками в условиях крупного промышленного региона Сибири.

Информация об авторах

Сумин Алексей Николаевич, доктор медицинских наук, заведующий отделом мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

Author Information Form

Sumin Aleksey N., PhD, Head of the Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белялов Ф.И. Есть ли будущее у персонализированной медицины? Клиническая медицина. 2014; 92 (9):73-74.
2. Cubbon R.M., Lyon A.R. Cardio-oncology: Concepts and practice. Indian Heart J. 2016 Apr;68 Suppl 1:S77-85. doi: 10.1016/j.ihj.2016.01.022.
3. Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A., Anker S., Botker H.E., Hert S.D. 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;35:2383–2431. doi: 10.1093/eurheartj/ehu282.
4. Fleisher L.A., Fleischmann K.E., Auerbach A.D., Barnason S.A., Beckman J.A., Bozkurt B. et al. 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
5. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. Eur Heart J. 2009;30:2769–2812. doi: 10.1093/eurheartj/ehp337.
6. Smilowitz N.R., Mahajan A.M., Roe M.T., Hellkamp A.S., Chiswell K., Gulati M., Reynolds H.R. Mortality of Myocardial Infarction by Sex, Age, and Obstructive Coronary Artery Disease Status in the ACTION Registry-GWTG (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With the Guidelines). Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2017 Dec;10(12):e003443. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003443.
7. Шукин Ю.В., Хохлунов С.М., Суркова Е.А., Дупляков Д.В., Вачёв А.Н., Германов А.В., и др. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств. Национальные рекомендации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; (6S3):3-28. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2011-6S3-3-28>
8. Сумин А.Н., Сумин Д.А. Оценка и снижение риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях: есть ли различия между европейскими и американскими рекомендациями 2014 года? Креативная кардиология. 2015; 1:5-18.
9. Сумин А.Н., Белялов Ф.И. Предоперационная подготовка. В: кн. Клинические рекомендации по кардиологии. Под ред. Белялова Ф.И. 8-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 288с.
10. Moses D.A., Johnston L.E., Tracci M.C., Robinson W.P. 3rd, Cherry K.J., Kern J.A., Upchurch G.R. Jr. Estimating risk of adverse cardiac event after vascular surgery using currently available online calculators. J Vasc Surg. 2018;67(1):272-278. doi: 10.1016/j.jvs.2017.06.105.
11. Барбараш Л.С., Сумин А.Н., Евдокимов Д.О., Безденежных А.В., Корок Е.В., Иванов С.В., Моисеенков Г.В., Барбараш О.Л. Роль коронароангиографии в снижении числа кардиальных осложнений при сосудистых операциях. Ангiology и сосудистая хирургия. 2012;18(4):33-41.
12. Gallino A., Aboyans V., Diehm C., Cosentino F., Stricker H., Falk E. et al.; European Society of Cardiology Working Group on Peripheral Circulation. Non-coronary atherosclerosis. Eur Heart J. 2014;35(17):1112-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehu071.
13. Wotton R., Marshall A., Kerr A., Bishay E., Kalkat M., Rajesh P., Steyn R., Naidu B., Abdelaziz M., Hussain K. Does the revised cardiac risk index predict cardiac complications following elective lung resection? J Cardiothorac Surg. 2013 Dec 1;8:220. doi: 10.1186/1749-8090-8-220.
14. Brunelli A., Varela G., Salati M., Jimenez M.F., Pompili C., Novoa N., Sabbatini A. Recalibration of the revised cardiac risk index in lung resection candidates. Ann Thorac Surg. 2010 Jul;90(1):199-203. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.03.042
15. Brunelli A., Ferguson M.K., Salati M., Vigneswaran W.T., Jimenez M.F., Varela G. Thoracic Revised Cardiac Risk Index Is Associated With Prognosis After Resection for Stage I Lung Cancer. Ann Thorac Surg. 2015;100(1):195-200. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.03.103.
16. Salati M., Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. Curr Surg Rep. 2016;4(11):37.
17. Белялов Ф.И. Прогнозирование и шкалы в кардиологии. Иркутск: Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, 2017. 260с.
18. Колоскова Н.Н., Шаталов К.В., Бокерия Л.А. Определение пикового потребления кислорода: физиологические основы и области применения. Креативная кардиология. 2014; 1:48-57.
19. Snowden C.P., Prentis J.M., Anderson H.L., Roberts D.R., Randles D., Renton M., Manas D.M. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. Ann Surg. 2010 Mar; 251(3):535-41. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181cf811d.
20. Moyes L.H., McCaffery C.J., Carter R.C., Fullarton G.M., Mackay C.K., Forshaw M.J. Cardiopulmonary exercise testing as a predictor of complications in oesophagogastric cancer surgery. Ann R Coll Surg Engl. 2013 Mar;95(2):125-30. doi: 10.1308/003588413X13511609954897.
21. Tolchard S., Angell J., Pyke M., Lewis S., Dodds N., Darweish A., White P., Gillatt D. Cardiopulmonary reserve as determined by cardiopulmonary exercise testing correlates with length of stay and predicts complications after radical cystectomy. BJU Int. 2015 Apr;115(4):554-61. doi: 10.1111/bju.12895.
22. West M.A., Asher R., Browning M., Minto G., Swart M., Richardson K., McGarrity L., Jack S., Grocott M.P.; Perioperative Exercise Testing and Training Society. Validation of preoperative cardiopulmonary exercise testing-derived variables to predict in-hospital morbidity after major colorectal surgery. Br J Surg. 2016 May;103(6):744-752. doi: 10.1002/bjs.10112.
23. Lee C.H.A., Kong J.C., Ismail H., Riedel B., Heriot A. Systematic Review and Meta-analysis of Objective Assessment of Physical Fitness in Patients Undergoing Colorectal Cancer Surgery. Dis Colon Rectum. 2018 Mar;61(3):400-409. doi: 10.1097/DCR.0000000000001017.
24. Kumar R., Garcea G. Cardiopulmonary exercise testing in hepato-biliary & pancreas cancer surgery - A systematic review: Are we any further than walking up a flight of stairs? Int J Surg. 2018 Feb 21;52:201-207. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.02.019.
25. Reeves T., Bates S., Sharp T., Richardson K., Bali S., Plumb J., Anderson H., Prentis J., Swart M., Levett D.Z.H.; Perioperative Exercise Testing and Training Society (POETTS). Cardiopulmonary exercise testing (CPET) in the United Kingdom-a national survey of the structure, conduct, interpretation and funding. Perioper Med (Lond). 2018 Jan 26;7:2. doi: 10.1186/s13741-017-0082-3.
26. Carli F., Minnella E.M. Preoperative functional assessment and optimization in surgical patient: changing the paradigm. Minerva Anesthesiol. 2017 Feb;83(2):214-218. doi: 10.23736/S0375-9393.16.11564-0.
27. Levett D.Z.H., Jack S., Swart M., Carlisle J., Wilson J., Snowden C., Riley M., Danjoux G., Ward S.A., Older P., Grocott M.P.W.; Perioperative Exercise Testing and Training Society (POETTS). Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct, and physiological interpretation. Br J Anaesth. 2018 Mar;120(3):484-500. doi: 10.1016/j.bja.2017.10.020.
28. Berkel A.E.M., Bongers B.C., van Kamp M.S., Kotte H., Weltevreden P., de Jongh F.H.C., Eijsvogel M.M.M., Wymenga A.N.M., Bigirwamungu-Bargeman M., van der Palen J., van Det M.J., van Meeteren N.L.U., Klaase J.M. The effects of prehabilitation versus usual care to reduce postoperative complications in high-risk patients with colorectal cancer or dysplasia scheduled for elective colorectal resection: study protocol of a randomized controlled trial. BMC Gastroenterol. 2018 Feb 21;18(1):29. doi: 10.1186/s12876-018-0754-6.

29. Awdeh H., Kassak K., Sfeir P., Hatoum H., Bitar H., Husari A. The SF-36 and 6-Minute Walk Test are Significant Predictors of Complications After Major Surgery. *World J Surg.* 2015 Jun; 39(6):1406-12. doi: 10.1007/s00268-015-2961-4.
30. Fennelly J., Potter L., Pompili C., Brunelli A. Performance in the shuttle walk test is associated with cardiopulmonary complications after lung resections. *J Thorac Dis* 2017;9(3):789-795. doi: 10.21037/jtd.2017.03.22
31. Nutt C.L., Russell J.C. Use of the pre-operative shuttle walk test to predict morbidity and mortality after elective major colorectal surgery. *Anaesthesia.* 2012 Aug; 67(8):839-49. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07194.x.
32. Ha D., Choi H., Zell K., Raymond D.P., Stephans K., Wang X.F., Videtic G., McCarthy K., Minai O.A., Mazzone P.J. Association of impaired heart rate recovery with cardiopulmonary complications after lung cancer resection surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015 Apr;149(4):1168-73.e3. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.11.037.
33. Hammal F., Quaipe T., Purich K., Haennel R., Gragasin F.S., Martin-Feeney D.S., Finegan B.A. Assessing the accuracy of algorithm-derived cardiorespiratory fitness in surgical patients: a prospective cohort study. *Can J Anaesth.* 2017 Apr;64(4):361-369. doi: 10.1007/s12630-017-0812-5.
34. Cheng V.Y., Berman D.S., Rozanski A., Dunning A.M., Achenbach S., Al-Mallah M. et al. Performance of the traditional age, sex, and angina typicality-based approach for estimating pretest probability of angiographically significant coronary artery disease in patients undergoing coronary computed tomographic angiography: Results from the Multinational Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry (CONFIRM). *Circulation* 2011; 124: 2423-2432 doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039255
35. Wijesundera D.N., Beattie W.S., Austin P.C., Hux J.E., Laupacis A. Non-invasive cardiac stress testing before elective major non-cardiac surgery: population based cohort study. *BMJ.* 2010 Jan 28;340:b5526. doi: 10.1136/bmj.b5526.
36. Patel M.R., Dai D., Hernandez A.F., Douglas P.S., Messenger J., Garratt K.N., Maddox T.M., Peterson E.D., Roe M.T. Prevalence and predictors of nonobstructive coronary artery disease identified with coronary angiography in contemporary clinical practice. *Am Heart J* 2014; 167: 846–852 doi: 10.1016/j.ahj.2014.03.001.
37. Illuminati G., Schneider F., Greco C., Mangieri E., Schiariti M., Tanzilli G. et al. Long-term results of a randomized controlled trial analyzing the role of systematic pre-operative coronary angiography before elective carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Apr; 49(4):366-74. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.12.030.
38. Вачёв А.Н., Шукин Ю.В., Суркова Е.А., Дмитриев О.В. Медикаментозное ведение пациентов с ИБС перед выполнением операции каротидной энarterэктомии. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013. №4. С. 83-87 <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2013-4-83-87>
39. Shaw L.J., Hausleiter J., Achenbach S., Al-Mallah M., Berman D.S., Budoff M.J. et al.; CONFIRM Registry Investigators. Coronary computed tomographic angiography as a gatekeeper to invasive diagnostic and surgical procedures: results from the multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: an International Multicenter) registry. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Nov 13;60(20):2103-14. doi: 10.1016/j.jacc.2012.05.062.
40. SCOT-HEART investigators. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *Lancet.* 2015 Jun 13;385(9985):2383-91. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60291-4.
41. Ahn J.H., Park J.R., Min J.H., Sohn J.T., Hwang S.J., Park Y., Koh J.S., Jeong Y.H., Kwak C.H., Hwang J.Y. Risk stratification using computed tomography coronary angiography in patients undergoing intermediate-risk noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:661-668. doi: 10.1016/j.jacc.2012.09.060.
42. 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. *BMJ.* 2015;350:h1907. doi: 10.1136/bmj.h1907.
43. Egholm G., Kristensen S.D., Thim T., Olesen K.K., Madsen M., Jensen S.E., Jensen L.O., Sørensen H.T., Bøtker H.E., Maeng M. Risk Associated With Surgery Within 12 Months After Coronary Drug-Eluting Stent Implantation. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Dec 20;68(24):2622-2632. doi: 10.1016/j.jacc.2016.09.967.
44. Monaco M., Stassano P., Di Tommaso L., Pepino P., Giordano A., Pinna G.B. et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium to high risk patients: a prospective randomized study. *J Am Coll Cardiol* 2009;8:989e96.
45. Maeda H., Kanzaki M., Sakamoto K., Isaka T., Yamazaki K., Onuki T. Surgery for non-small cell lung cancer in patients with a history of cardiovascular surgery. *Surg Today.* 2017 Mar;47(3):284-292. doi: 10.1007/s00595-016-1386-5.
46. Безденежных А.В., Сумин А.Н., Олейник П.А., Шукевич Д.Л., Иванов С.В. Симультанное оперативное вмешательство – коронарное шунтирование на работающем сердце и гастрэктомия при раке антрального отдела желудка Сибирское медицинское обозрение. 2017. Т.105. №3. :108-111. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-108-111
47. Blessberger H., Kammiller J., Domanovits H., Schlager O., Wildner B., Azar D., Schillinger M., Wiesbauer F., Steinwender C. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Sep 18;(9):CD004476. doi: 10.1002/14651858.CD004476.pub2.

REFERENCES

1. Belyalov F.I. Does personalized medicine have a future? *Klinicheskaya meditsina.* 2014; 92 (9):73-74. (In Russian)
2. Cubbon R.M., Lyon A.R. Cardio-oncology: Concepts and practice. *Indian Heart J.* 2016 Apr;68 Suppl 1:S77-85. doi: 10.1016/j.ihj.2016.01.022.
3. Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A., Anker S., Bøtker H.E., Hert S.D. 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;35:2383–2431. doi: 10.1093/eurheartj/ehu282.
4. Fleisher L.A., Fleischmann K.E., Auerbach A.D., Barnason S.A., Beckman J.A., Bozkurt B. et al. 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
5. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2009;30:2769–2812. doi: 10.1093/eurheartj/ehp337.
6. Smilowitz N.R., Mahajan A.M., Roe M.T., Hellkamp A.S., Chiswell K., Gulati M., Reynolds H.R. Mortality of Myocardial Infarction by Sex, Age, and Obstructive Coronary Artery Disease Status in the ACTION Registry-GWTG (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With the Guidelines). *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017 Dec;10(12):e003443. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003443.
7. SHCHUKIN YU.V., HOHLUNOV S.M., SURKOVA E.A., DUPLYAKOV D.V., VACHYOV A.N., GERMANOV A.V. i dr. Prognozirovaniye i profilaktika kardial'nyh oslozhneniy vneserdechnykh hirurgicheskikh vmeshatel'stv. Nacional'nye rekomendacii. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2011;(6S3):3-28. (In Russian) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2011-6S3-3-28>

8. Sumin A.N., Sumin D. A. Assessment and reduction of cardiac complications risk in non-cardiac operations: whether there are differences between European and American guidelines in 2014? *Kreativnaya kardiologiya*. 2015; 1:5-18. (In Russian)
9. Sumin A.N., Belyalov F.I. Predoperacionnaya podgotovka. V: kn. Klinicheskie rekomendacii po kardiologii. Pod red. Belyalova F.I.. 8-e izd. Moscow: GEHOTAR-Media, 2017. 288s. (In Russian)
10. Moses D.A., Johnston L.E., Tracci M.C., Robinson W.P. 3rd, Cherry K.J., Kern J.A., Upchurch G.R. Jr. Estimating risk of adverse cardiac event after vascular surgery using currently available online calculators. *J Vasc Surg*. 2018;67(1):272-278. doi: 10.1016/j.jvs.2017.06.105.
11. Barbarash L.S.I., Sumin A.N.I., Evdokimov D.O.I., Bezdenezhnykh A.V.I., Korok E.V.I., Ivanov S.V.I., Moiseenko G.B.I., Barbarash O.L. Role of coronary angiography in decreasing cardiac complications rate during vascular operations. *Angiology and vascular surgery*. 2012;18(4):33-41 (In Russian)
12. Gallino A., Aboyans V., Diehm C., Cosentino F., Stricker H., Falk E. et al.; European Society of Cardiology Working Group on Peripheral Circulation. Non-coronary atherosclerosis. *Eur Heart J*. 2014;35(17):1112-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehu071.
13. Wotton R., Marshall A., Kerr A., Bishay E., Kalkat M., Rajesh P., Steyn R., Naidu B., Abdelaziz M., Hussain K. Does the revised cardiac risk index predict cardiac complications following elective lung resection? *J Cardiothorac Surg*. 2013 Dec 1;8:220. doi: 10.1186/1749-8090-8-220.
14. Brunelli A., Varela G., Salati M., Jimenez M.F., Pompili C., Novoa N., Sabbatini A. Recalibration of the revised cardiac risk index in lung resection candidates. *Ann Thorac Surg*. 2010 Jul;90(1):199-203. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.03.042
15. Brunelli A., Ferguson M.K., Salati M., Vigneswaran W.T., Jimenez M.F., Varela G. Thoracic Revised Cardiac Risk Index Is Associated With Prognosis After Resection for Stage I Lung Cancer. *Ann Thorac Surg*. 2015;100(1):195-200. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.03.103.
16. Salati M., Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep*. 2016;4(11):37.
17. Belyalov F.I. Prognostirovanie i shkaly v kardiologii. Irkutsk: Irkutskaya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya poslediplomnogo obrazovaniya, 2017. 260s. (In Russian)
18. Koloskova N.N., Shatalov K. V., Bockeria L. A. Measurement of maximal oxygen uptake: physiological basis and clinical applications. *Kreativnaya kardiologiya*. 2014; 1:48-57 (In Russian)
19. Snowden C.P., Prentis J.M., Anderson H.L., Roberts D.R., Randles D., Renton M., Manas D.M. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg*. 2010 Mar; 251(3):535-41. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181cf811d.
20. Moyes L.H., McCaffer C.J., Carter R.C., Fullarton G.M., Mackay C.K., Forshaw M.J. Cardiopulmonary exercise testing as a predictor of complications in oesophagogastric cancer surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2013 Mar;95(2):125-30. doi: 10.1308/003588413X13511609954897.
21. Tolchard S., Angell J., Pyke M., Lewis S., Dodds N., Darweish A., White P., Gillatt D. Cardiopulmonary reserve as determined by cardiopulmonary exercise testing correlates with length of stay and predicts complications after radical cystectomy. *BJU Int*. 2015 Apr;115(4):554-61. doi: 10.1111/bju.12895.
22. West M.A., Asher R., Browning M., Minto G., Swart M., Richardson K., McGarrity L., Jack S., Grocott M.P.; Perioperative Exercise Testing and Training Society. Validation of preoperative cardiopulmonary exercise testing-derived variables to predict in-hospital morbidity after major colorectal surgery. *Br J Surg*. 2016 May;103(6):744-752. doi: 10.1002/bjs.10112.
23. Lee C.H.A., Kong J.C., Ismail H., Riedel B., Heriot A. Systematic Review and Meta-analysis of Objective Assessment of Physical Fitness in Patients Undergoing Colorectal Cancer Surgery. *Dis Colon Rectum*. 2018 Mar;61(3):400-409. doi: 10.1097/DCR.0000000000001017.
24. Kumar R., Garcea G. Cardiopulmonary exercise testing in hepato-biliary & pancreas cancer surgery - A systematic review: Are we any further than walking up a flight of stairs? *Int J Surg*. 2018 Feb 21;52:201-207. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.02.019.
25. Reeves T., Bates S., Sharp T., Richardson K., Bali S., Plumb J., Anderson H., Prentis J., Swart M., Levett D.Z.H.; Perioperative Exercise Testing and Training Society (POETTS). Cardiopulmonary exercise testing (CPET) in the United Kingdom-a national survey of the structure, conduct, interpretation and funding. *Perioper Med (Lond)*. 2018 Jan 26;7:2. doi: 10.1186/s13741-017-0082-3.
26. Carli F., Minnella E.M. Preoperative functional assessment and optimization in surgical patient: changing the paradigm. *Minerva Anesthesiol*. 2017 Feb;83(2):214-218. doi: 10.23736/S0375-9393.16.11564-0.
27. Levett D.Z.H., Jack S., Swart M., Carlisle J., Wilson J., Snowden C., Riley M., Danjoux G., Ward S.A., Older P., Grocott M.P.W.; Perioperative Exercise Testing and Training Society (POETTS). Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct, and physiological interpretation. *Br J Anaesth*. 2018 Mar;120(3):484-500. doi: 10.1016/j.bja.2017.10.020.
28. Berkel A.E.M., Bongers B.C., van Kamp M.S., Kotte H., Weltevreden P., de Jongh F.H.C., Eijsvogel M.M.M., Wymenga A.N.M., Bigirwamungu-Bargeman M., van der Palen J., van Det M.J., van Meeteren N.L.U., Klaase J.M.. The effects of prehabilitation versus usual care to reduce postoperative complications in high-risk patients with colorectal cancer or dysplasia scheduled for elective colorectal resection: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Gastroenterol*. 2018 Feb 21;18(1):29. doi: 10.1186/s12876-018-0754-6.
29. Awdeh H., Kassak K., Sfeir P., Hatoum H., Bitar H., Husari A. The SF-36 and 6-Minute Walk Test are Significant Predictors of Complications After Major Surgery. *World J Surg*. 2015 Jun; 39(6):1406-12. doi: 10.1007/s00268-015-2961-4.
30. Fennelly J., Potter L., Pompili C., Brunelli A. Performance in the shuttle walk test is associated with cardiopulmonary complications after lung resections. *J Thorac Dis* 2017;9(3):789-795. doi: 10.21037/jtd.2017.03.22
31. Nutt C.L., Russell J.C. Use of the pre-operative shuttle walk test to predict morbidity and mortality after elective major colorectal surgery. *Anaesthesia*. 2012 Aug; 67(8):839-49. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07194.x.
32. Ha D., Choi H., Zell K., Raymond D.P., Stephans K., Wang X.F., Videtic G., McCarthy K., Minai O.A., Mazzone P.J.. Association of impaired heart rate recovery with cardiopulmonary complications after lung cancer resection surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Apr;149(4):1168-73. e3. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.11.037.
33. Hammal F., Quaipe T., Purich K., Haennel R., Gragasin F.S., Martin-Feeney D.S., Finegan B.A.. Assessing the accuracy of algorithm-derived cardiorespiratory fitness in surgical patients: a prospective cohort study. *Can J Anaesth*. 2017 Apr;64(4):361-369. doi: 10.1007/s12630-017-0812-5.
34. Cheng V.Y., Berman D.S., Rozanski A., Dunning A.M., Achenbach S., Al-Mallah M. et al. Performance of the traditional age, sex, and angina typicality-based approach for estimating pretest probability of angiographically significant coronary artery disease in patients undergoing coronary computed tomographic angiography: Results from the Multinational Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry (CONFIRM). *Circulation* 2011; 124: 2423-2432 doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039255

35. Wijeyesundera D.N., Beattie W.S., Austin P.C., Hux J.E., Laupacis A. Non-invasive cardiac stress testing before elective major non-cardiac surgery: population based cohort study. *BMJ*. 2010 Jan 28;340:b5526. doi: 10.1136/bmj.b5526.
36. Patel M.R., Dai D., Hernandez A.F., Douglas P.S., Messenger J., Garratt K.N., Maddox T.M., Peterson E.D., Roe M.T. Prevalence and predictors of nonobstructive coronary artery disease identified with coronary angiography in contemporary clinical practice. *Am Heart J* 2014; 167: 846–852 doi: 10.1016/j.ahj.2014.03.001.
37. Illuminati G., Schneider F., Greco C., Mangieri E., Schiariti M., Tanzilli G. et al. Long-term results of a randomized controlled trial analyzing the role of systematic pre-operative coronary angiography before elective carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015 Apr; 49(4):366-74. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.12.030.
38. Vachyov A.N., Schukin Y.V., Surkova E.A., Dmitriev O.V. Medicamental management of CHD cases before carotid endarterectomy. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2013;(4):83-87. (In Russian) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2013-4-83-87>
39. Shaw L.J., Hausleiter J., Achenbach S., Al-Mallah M., Berman D.S., Budoff M.J. et al.; CONFIRM Registry Investigators. Coronary computed tomographic angiography as a gatekeeper to invasive diagnostic and surgical procedures: results from the multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: an International Multicenter) registry. *J Am Coll Cardiol*. 2012 Nov 13;60(20):2103-14. doi: 10.1016/j.jacc.2012.05.062.
40. SCOT-HEART investigators. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *Lancet*. 2015 Jun 13;385(9985):2383-91. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60291-4.
41. Ahn J.H., Park J.R., Min J.H., Sohn J.T., Hwang S.J., Park Y., Koh J.S., Jeong Y.H., Kwak C.H., Hwang J.Y. Risk stratification using computed tomography coronary angiography in patients undergoing intermediate-risk noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:661-668. doi: 10.1016/j.jacc.2012.09.060.
42. 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. *BMJ*. 2015;350:h1907. doi: 10.1136/bmj.h1907.
43. Egholm G., Kristensen S.D., Thim T., Olesen K.K., Madsen M., Jensen S.E., Jensen L.O., Sørensen H.T., Bøtker H.E., Maeng M. Risk Associated With Surgery Within 12 Months After Coronary Drug-Eluting Stent Implantation. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Dec 20;68(24):2622-2632. doi: 10.1016/j.jacc.2016.09.967.
44. Monaco M., Stassano P., Di Tommaso L., Pepino P., Giordano A., Pinna G.B. et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium to high risk patients: a prospective randomized study. *J Am Coll Cardiol* 2009;8:989e96.
45. Maeda H., Kanzaki M., Sakamoto K., Isaka T., Yamazaki K., Onuki T. Surgery for non-small cell lung cancer in patients with a history of cardiovascular surgery. *Surg Today*. 2017 Mar;47(3):284-292. doi: 10.1007/s00595-016-1386-5.
46. Bezdenezhnykh A. V., Sumin A. N., Oleinik P. A., Ivanov S. V., Shukevich D. L. Simultaneous operative intervention -coronary shunting on the working heart and gastrectomy in cancer of the antral part of the stomach. *Siberian Medical Review*. 2017. T.105. №3. .108-111. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-108-111
47. Blessberger H., Kammler J., Domanovits H., Schlager O., Wildner B., Azar D., Schillinger M., Wiesbauer F., Steinwender C. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Sep 18;(9):CD004476. doi: 10.1002/14651858.CD004476.pub2.

Для цитирования: А.Н. Сумин. Подготовка пациента с сердечно-сосудистыми заболеваниями к плановым хирургическим вмешательствам при онкопатологии. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019; 8 (1): 123-133. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-1-123-133

To cite: A.N. Sumin. Preoperative management of patients with cardiovascular diseases for elective cancer surgery. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2019; 8 (1): 123-133. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-1-123-133