

Российское кардиологическое общество

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ И КОРРЕКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ РИСКОВ ПРИ НЕСЕРДЕЧНЫХ ОПЕРАЦИЯХ**

### **Рабочая группа РКО**

Сумин АН (председатель), Дупляков Д.В. (сопредседатель), Беялов Ф.И. (сопредседатель),  
Баутин А.Е., Безденежных А.В., Гарькина С.В., Гордеев М.Л., Затеищikov Д.А., Иртюга О.Б.,  
Корок Е.В., Кулагина Т.Ю., Медведева Е.А., Мензоров М.В., Напалков Д.А., Павлова Т.В.,  
Петрунько О.В., Протасов К.В., Сибатуллина Ю.С., Черепанова Н.А., Чомахидзе П.Ш.,  
Шутов А.М.,

20.04.2023

**Оглавление**

1. Методология создания рекомендаций .....	5
2. Актуальность и распространенность проблемы .....	7
3. Подготовка к несердечным операциям.....	8
4. Периоперационная оценка сердечно-сосудистых рисков.....	11
<b>4.1. Оценка сердечно-сосудистого риска хирургического вмешательства .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2. Интегральная оценка периоперационного риска .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Оценка функционального состояния.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4. Биомаркеры .....</b>	<b>17</b>
4.4.1. Натрийуретические пептиды .....	17
4.4.2. Периоперационное повреждение миокарда .....	18
<b>4.5. Электрокардиография и суточное мониторирование ЭКГ .....</b>	<b>21</b>
<b>4.6. Эхокардиография.....</b>	<b>22</b>
5. Периоперационное лечение .....	24
<b>5.3. Ингибиторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.....</b>	<b>37</b>
<b>5.4. Бета-блокаторы .....</b>	<b>38</b>
<b>5.5. Гиполипидемические препараты .....</b>	<b>40</b>
<b>5.6. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-типа.....</b>	<b>42</b>
6. Отдельные заболевания.....	43
<b>6.1. Ишемическая болезнь сердца.....</b>	<b>43</b>
6.1.1. Неинвазивная диагностика ИБС.....	43
6.1.2. Инвазивная коронарная ангиография .....	46
6.1.3. Реваскуляризация миокарда .....	47
<b>6.2. Артериальная гипертензия.....</b>	<b>49</b>
<b>6.3. Сердечная недостаточность .....</b>	<b>52</b>
6.4.1. Митральная регургитация.....	59
6.4.2. Аортальная регургитация.....	60
6.4.3. Аортальный стеноз .....	62
6.4.4. Митральный стеноз .....	64
6.4.5. Послеоперационный период.....	66
<b>6.5. Нарушения ритма сердца .....</b>	<b>68</b>
6.5.1. Суправентрикулярные аритмии .....	68
6.5.2. Фибрилляция предсердий .....	69
6.5.3. Желудочковые аритмии .....	70
6.5.4. Брадиаритмии.....	72

6.5.5. Имплантированные устройства .....	73
<b>6.6. Легочная гипертензия.....</b>	<b>76</b>
<b>6.7. Болезни почек .....</b>	<b>80</b>
<b>6.8. Респираторные болезни .....</b>	<b>86</b>
<b>6.9. Психические расстройства.....</b>	<b>89</b>
<b>7. Отдельные операции.....</b>	<b>91</b>
<b>7.1. Сосудистые операции.....</b>	<b>91</b>
<b>7.2. Злокачественные новообразования .....</b>	<b>95</b>
<b>8. Нерешенные проблемы .....</b>	<b>102</b>
<b>9. Библиография.....</b>	<b>102</b>

### Список сокращений

АВ	атрио-вентрикулярный
АГ	артериальная гипертензия
АД	артериальное давление
АВК	антагонист витамина К
АРА	антагонисты рецепторов ангиотензина II
АРНИ	ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибитор
АСК	ацетилсалициловая кислота
ВТЭО	венозные тромбозмболические осложнения
ДАТТ	двойная антитромбоцитарная терапия
ДИ	доверительный интервал
ЕОК	Европейское общество кардиологов
ЖТ	желудочковая тахикардия
ЗНО	злокачественные новообразования
ИАПФ	ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ИКД	имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор
ИМ	инфаркт миокарда
ИМпST	инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ
ИНГЛТ	ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа
КГ	коронарография
КПК	концентрат протромбинового комплекса
КРНТ	кардиореспираторный нагрузочный тест
КЭЭ	каротидная эндартерэктомия
ЛАГ	легочная артериальная гипертензия
МКС	механический клапан сердца
МНО	международное нормализованное отношение
МСКТ	мультиспиральная компьютерная томография
МП	миокардиальное повреждение
НМГ	низкомолекулярный гепарин
НПВП	нестероидные противовоспалительные препараты
НУП	натрийуретический пептид
НФГ	нефракционированный гепарин
ОКС	острый коронарный синдром
ОКСбпST	острый коронарный синдром без подъема сегмента ST
ОПП	острое почечное повреждение
ОР	относительный риск
ПАК	протезирование аортального клапана
ПЖ	правый желудочек
ПОАК	прямые оральные антикоагулянты
ПТВ	предтестовая вероятность
РААС	ренин-ангиотензин-альдостероновая система
рСКФ	расчетная скорость клубочковой фильтрации
СВТ	суправентрикулярная тахикардия

СДЛА	систолическое давление в легочной артерии
СК	стенокардия
СКФ	скорость клубочковой фильтрации
СН	сердечная недостаточность
СРТ	сердечная ресинхронизирующая терапия
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
ТИАК	транскатетерная имплантация аортального клапана
ТП	трепетание предсердий
ТШХ	Тест 6-минутной ходьбы
ТЭЛА	тромбоэмболия легочной артерии
ФК	функциональный класс
ФВЛЖ	фракция выброса левого желудочка
ФЖ	фибрилляция желудочков
ФП	фибрилляция предсердий
ХБП	хроническая болезнь почек
ХСН	хроническая сердечная недостаточность
ЧКВ	чрескожное коронарное вмешательство
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЭКГ	электрокардиограмма
ЭКС	электрокардиостимулятор
BNP	мозговой натрийуретический пептид
NT-proBNP	N-концевой фрагмент мозгового натрийуретического пептида
PCSK9	пропротеиновая конвертаза субтилизин-кексина типа 9
VKORC1	витамин К эпоксидредуктаза

## 1. Методология создания рекомендаций

Клинические рекомендации разработаны специалистами-экспертами Российского кардиологического общества на основе достижений доказательной медицины, отечественного и зарубежного клинического опыта в ведении кардиологических пациентов при проведении несердечных хирургических вмешательств.

Основой настоящей версии клинических рекомендаций стали рекомендации ВНОК 2011 года, ACC/АНА 2014 года, ESC/ESA 2022 года, результаты опубликованных позднее крупных международных медицинских регистров и рандомизированных исследований, входящие в зарубежные и российские базы научного цитирования.

В виду того, что представленные рекомендации невозможно изложить исключительно в формате, представленном методическими рекомендациями ФГБУ ЦЭККМП Минздрава РФ 2018 года, в ходе разработки были использованы только шкалы уровня убедительности рекомендаций и уровня достоверности доказательств Европейского общества кардиологов (Таблицы 1, 2).

Таблица 1. Классы показаний согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ЕОК).

<b>Класс рекомендаций ЕОК</b>	<b>Определение</b>	<b>Предлагаемая формулировка</b>
I	Доказано или общепризнанно, что диагностическая процедура, вмешательство/ лечение являются эффективными и полезными	Рекомендовано/ показано
II	Противоречивые данные и/или мнения об эффективности/пользе диагностической процедуры, вмешательства, лечения	Целесообразно применять
IIa	Большинство данных/мнений в пользу эффективности/пользы диагностической процедуры, вмешательства, лечения	
IIb	Эффективность/польза диагностической процедуры, вмешательства, лечения установлены менее убедительно	
III	Данные или единое мнение, что диагностическая процедура, вмешательство, лечение бесполезны /неэффективны, а в ряде случаев могут приносить вред.	Не рекомендуется применять

Таблица 2. Уровни достоверности доказательств согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ЕОК).

<b>Уровни достоверности доказательств ЕОК</b>	
<b>A</b>	Данные многочисленных рандомизированных клинических исследований или метаанализов
<b>B</b>	Данные получены по результатам одного рандомизированного клинического исследования или крупных нерандомизированных исследований
<b>C</b>	Согласованное мнение экспертов и/или результаты небольших исследований, ретроспективных исследований, регистров

#### **Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:**

1. Врач-кардиолог медицинских организаций, оказывающий помощь в амбулаторных и стационарных условиях.
2. Врач-терапевт медицинских организаций, оказывающий помощь в амбулаторных и стационарных условиях.
3. Врач общей практики (семейный врач).
4. Врач-анестезиолог.
5. Врач – хирург.

#### **Порядок обновления клинических рекомендаций**

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию — не реже чем один раз в три года или при появлении новой информации о тактике ведения пациентов с данным заболеванием. Решение об обновлении принимает Комитет по клиническим рекомендациям Российского общества кардиологов на основе предложений, представленных медицинскими некоммерческими профессиональными организациями.

## **2. Актуальность и распространенность проблемы**

Во всем мире ежегодно проводится более 200 миллионов несердечных операций и это число постоянно возрастает. Такие операции зачастую сопровождаются нарушениями гемодинамики, гиперкоагуляцией, воспалением, симпатической активацией и кровотечением, что создает предрасположенность к развитию ишемических повреждений миокарда и других сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [1].

По данным исследования VISION периоперационное повреждение миокарда было второй по частоте причиной смерти в течение 30 суток после состоявшегося кровотечения [2]. В другом многоцентровом исследовании среди пациентов, умерших в стационаре, кардиоваскулярные осложнения отмечались в 68% случаев, что было чаще инфекционных (50%) [3]. Среди сердечно-сосудистых осложнений при летальных исходах выявлены остановка сердца (64%), аритмии (52%), отек легких (24%), инфаркт миокарда (ИМ) (18%), инсульт (13%), тромбоэмболия легочной артерии (3,5%).

Данные национального регистра США показали, что периоперационный инфаркт миокарда возникает у 0,9% пациентов, которым проводят большие несердечные операции и четко связан с риском смерти после операции [4]. За период с 2005 по 2013 год в США частота развития периоперационных ИМ снизилась с 898 до 729 на 100 000 операций преимущественно за счет снижения числа ИМ с подъемом сегмента ST (ИМпST). Данное снижение могло быть следствием лучшей стратификации риска перед операцией, улучшением медикаментозной и интервенционной стратегии лечения ИБС, а также за счет проведения реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска перед несердечной операцией. Кроме того, сыграло роль понимание опасности развития тромбоза стента после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и, как следствие, отсрочка проведения несердечной операции после стентирования коронарных артерий [4]. Следует отметить, что уменьшение числа ИМ произошло на фоне увеличения частоты регистрации факторов риска и ССЗ:  $\geq 2$  факторов риска выявлено у 40,5 и 48,2% в пациентов, ИБС - у 17,2 и 18,2%, периферического атеросклероза - у 6,3 и 7,4%, инсульта - у 3,5 и 4,7% пациентов в 2008–09 и 2012–13 годах, соответственно. Также выросло число пациентов с повышенным сердечно-сосудистым периоперационным риском ( $\geq 3$  баллов по шкале RCRI) с 6,6 до 7,7% [5].

Таким образом, необходимость выявления пациентов с повышенным риском кардиоваскулярных осложнений перед несердечными операциями и разработка оптимальной диагностической и лечебной стратегии остаются актуальными задачами.

### 3. Подготовка к несердечным операциям

Таблица 3. Общие рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями сердца, которым планируется несердечная операция

Рекомендации	Класс	Уровень
Обследование и лечение пациентов с нетяжелыми ССЗ, которым требуется несердечная операция невысокого риска, проводят кардиолог и анестезиолог.	IIa	C
Обследование и лечение пациентов с тяжелыми ССЗ и/или которым требуется несердечная операция высокого риска, осуществляется по решению мультидисциплинарной команды.	IIa	C
Целесообразно оптимизировать лечение ССЗ перед проведением операции.	I	C
Ведение пациентов, имеющих ССЗ, перед несердечной операцией рекомендуется осуществлять на основе оценок периоперационного риска и этапов алгоритма.	IIa	C

С целью оптимизации ведения пациентов разработан пошаговый алгоритм периоперационного ведения для пациентов с ССЗ.

Алгоритм, модифицированный с учетом тяжести заболеваний сердца и прогностических шкал, представлен на рис. 1 [6, 7, 8, 9]. Такой подход позволяет структурировать и унифицировать подготовку и принятие решений по оперативному лечению, хотя сравнительные исследования алгоритмов и обычной практики по влиянию на клинические исходы отсутствуют. Вместе с тем, алгоритм не должен восприниматься как обязательный и жестко детерминированный инструмент, поскольку не может учесть разнообразие возможных клинических ситуаций, а должен использоваться как возможный ориентир для обеспечения максимальной безопасности пациента во время хирургического вмешательства. Общие рекомендации по периоперационной тактике ведения пациентов с ССЗ представлены в таблице 3.





нарушения ритма, тяжелое клапанное поражение) рекомендуется отложить плановую хирургическую операцию до улучшения кардиального статуса и стабилизации состояния.

Наличие у пациента факторов сердечно-сосудистого риска может увеличить риск периоперационных осложнений, включая ИМ, однако нет исследований подтверждающих, что использование и коррекция факторов риска может улучшить точность прогноза [10].

Возможности лечения пациентов с нестабильными и тяжелыми болезнями сердца, которым планируется операция с повышенным риском сердечно-сосудистых событий, должны обсуждаться мультидисциплинарной командой, поскольку интервенции могут влиять на анестезиологическую и хирургическую тактику.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы при наличии или подозрении на заболевание сердца у пациента обычно используют эхокардиографию (ЭхоКГ) с оценкой размеров камер по индексам и фракции выброса левого желудочка (ФВЛЖ) по Симпсону, электрокардиографию, холтеровское мониторирование, а также мозговой натрийуретический пептид и тропонин.

При отсутствии неотложных кардиальных проблем осуществляется переход на III этап алгоритма с оценкой риска операции.

**III этап. Сердечно-сосудистый периоперационный риск.** Оценка риска кардиальных осложнений перед операциями проводится с учетом как хирургических (объем и тяжесть оперативного вмешательства), так и клинических факторов (наличие у пациента тех или иных заболеваний).

Упрощенная классификация рисков включает операции с низким ( $<1\%$ ) и повышенным ( $\geq 1\%$ ) сердечно-сосудистым риском, поскольку тактика обследования при операциях промежуточного и высокого риска не различается.

Такая оценка риска реализована в клинических шкалах, последние версии которых включают как характеристики хирургического вмешательства, так и сведения о клиническом состоянии пациента. Удобно для оценки периоперационного риска при несердечных операциях использовать простые и валидизированные прогностические инструменты, такие как индекс RCRI (Revised Cardiac Risk Index) или более универсальная шкала Gupta MICA (Myocardial Infarction or Cardiac Arrest).

При отнесении операции к вмешательствам низкого риска не требуется дополнительного обследования, операцию можно выполнять. При повышенном риске операции проводится оценка функционального состояния пациента.

**IV этап. Функциональное состояние.** Наилучший способ оценки функционального состояния — проведение нагрузочных тестов. В тоже время, исследования не подтверждают, что предоперационные стресс-тесты могут улучшить прогноз [11, 12]. При невозможности проведения нагрузочных тестов рекомендуют использовать индекс DASI (Duke Activity Status Index), который лучше предсказывал риск смерти или ИМ, чем обычная оценка переносимости нагрузок [13].

При отличном функциональном состоянии ( $>10$  MET) считается возможным проведение операции без дальнейшего обследования. При наличии удовлетворительного функционального состояния ( $4\text{--}10$  MET) бессимптомным или стабильным пациентам возможно проведение хирургического вмешательства без дальнейшего обследования с назначением медикаментозной терапии. При низком ( $<4$  MET) или неизвестном функциональном состоянии показан переход на V этап алгоритма.

**V этап. Дополнительное обследование.** При сниженной функциональной способности для выявления скрытых/латентных заболеваний и уточнения прогноза проводится дополнительное обследование. При подозрении на заболевание коронарных артерий проводят коронарную ангиографию (КАГ) и/или визуальный стресс-тест. При отрицательных результатах тестов выполняется хирургическое вмешательство, при положительных — решается вопрос о необходимости и сроках реваскуляризации миокарда.

В случае сниженной функциональной способности пациента целесообразно оценить состояние сердца с помощью мозгового натрийуретического пептида и эхокардиографии, если это не было сделано ранее.

Хотя предоперационная эхокардиография в целом не улучшает выживаемость пациентов и риск ССЗ, выявление серьезных аномалий (например, выраженной митральной регургитации) может повлиять на риск сердечно-сосудистых осложнений у отдельных пациентов [14, 15, 16, 17].

**VI этап. Превентивное лечение.** Медикаментозное и инвазивное лечение пациентов с заболеваниями сердца проводится с учетом российских и международных рекомендаций и более детально обсуждается в соответствующих разделах.

## 4. Периоперационная оценка сердечно-сосудистых рисков

Точная оценка возможности развития опасных ССЗ перед плановыми операциями позволяет обсудить с пациентом потенциальные риски и принять оптимальное решение, рационально использовать диагностические и лечебные ресурсы, провести эффективную подготовку к операции, выбрать оптимальный план вмешательства, снизить риски в послеоперационном периоде. При неотложных хирургических вмешательствах оценка сердечно-сосудистого риска способствует проведению своевременных профилактических и лечебных мероприятий.

На вероятность развития неблагоприятных послеоперационных событий могут повлиять многие факторы, включая ассоциированные как с хирургией, так и пациентом (рис. 2).

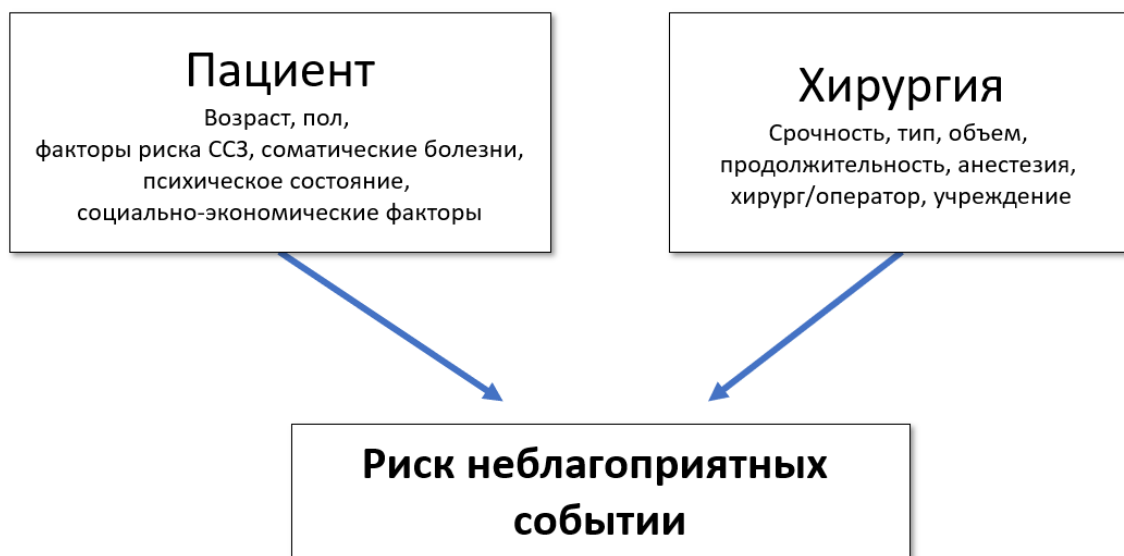


Рисунок 2. Факторы, влияющие на риск периоперационных неблагоприятных событий

#### 4.1. Оценка сердечно-сосудистого риска хирургического вмешательства

На сердечно-сосудистые риски, связанные с хирургическим вмешательством, влияют срочность операции (экстренная, неотложная, время-зависимая, плановая), тип (лапароскопическая, внутрисосудистая, открытая), продолжительность операции, анестезиологическое пособие (вид анестезии, медикаменты).

На основании модели S-MPM, оценивающей общую смертность после несердечной хирургии, экспертной группой ESC/ESA-NCS была разработана 3-уровневая классификация 30-суточного риска сердечно-сосудистой смерти и ИМ [18]. Классификация была валидизирована на данных больших регистров, где частота сердечной смерти и ИМ в группах составила 0,6%, 1,2% и 3,4%, а комбинации смерти от любых причин и ИМ — 1,5%, 4,6% и 14,9% [19]. В последних европейских рекомендациях классификация была уточнена (табл. 4).

Поскольку современные исследования не подтверждают вывода старого рандомизированного исследования CREST о повышении частоты перипроцедурного инсульта после каротидного стентирования по сравнению с эндартерэктомией, а последняя может увеличить риск ИМ, каротидная реваскуляризация была отнесена в группу среднего риска [20, 21].

Риски, ассоциированные с хирургическими вмешательствами, включаются в шкалы и модели, оценивающие вероятность развития послеоперационных осложнений и смерти.

Таблица 4. Классификация сердечно-сосудистого риска хирургического вмешательства в зависимости от локализации и вида [6, с изменениями]

Оценка риска хирургического вмешательства в зависимости от локализации и вида операции		
Низкий риск: <1%	Средний риск: 1–5%	Высокий риск: >5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операции на грудной железе</li> <li>• Стоматологические операции</li> <li>• Операции на щитовидной железе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каротидная реваскуляризация</li> <li>• Эндоваскулярная пластика аневризмы аорты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Резекция надпочечников</li> <li>• Операции на аорте и крупных сосудах</li> <li>• Дуоденально-</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Офтальмологические операции</li> <li>• Малые гинекологические операции</li> <li>• Малые ортопедические операции (менискэктомия)</li> <li>• Реконструктивные операции</li> <li>• Поверхностные операции</li> <li>• Малые урологические операции (трансуретральная резекция простаты)</li> <li>• Малая резекция легких с видеоподдержкой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операции головы и шеи</li> <li>• Абдоминальные операции: спленэктомия, коррекция грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, холецистэктомия</li> <li>• Торакальные небольшие операции</li> <li>• Неврологические или ортопедические большие операции (бедро, позвоночник)</li> <li>• Периферическая артериальная ангиопластика</li> <li>• Трансплантация почек</li> <li>• Большие урологические или гинекологические операции</li> </ul>	<p>панкреатические операции</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Резекция печени, хирургия желчных протоков</li> <li>• Эзофагэктомия</li> <li>• Открытая реваскуляризация нижних конечностей или ампутация</li> <li>• Пневмонэктомия</li> <li>• Трансплантация легких или печени</li> <li>• Коррекция перфорации кишечника</li> <li>• Тотальная цистэктомия</li> </ul>
--	---	--

## 4.2. Интегральная оценка периоперационного риска

Таблица 5. Рекомендации по стратификации сердечно-сосудистого риска с помощью шкал

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
С целью оценки сердечно-сосудистых рисков перед несердечной хирургией рекомендуется использовать специализированные или универсальные шкалы, прошедшие независимую валидизацию.	I	B	6, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Сердечно-сосудистые риски следует оценивать в контексте общей смертности и риска других осложнений.	IIa	C	22, 30, 31
Оценку рисков сердечно-сосудистых событий целесообразно использовать в структуре алгоритма периоперационного ведения пациентов.	IIa	C	6, 8
Выбор шкал и моделей прогнозирования неблагоприятных событий осуществляется с учетом потенциальных рисков, особенностей оперативного вмешательства, организации лечебного процесса и целей прогноза.	IIa	C	24, 32, 33, 34, 35
Необходимо обсуждать с пациентами возможные риски оперативного лечения с указанием предполагаемой частоты неблагоприятных событий в группе сходных людей.	I	C	36, 37

Одним из быстро развивающихся направлений клинической медицины является прогнозирование заболеваний с помощью математических моделей и шкал, которые могут использоваться в качестве основного инструмента или как дополнение к традиционной оценке рисков [22]. Преимуществом прогностических шкал являются унификация принятия решения, отсутствие существенной зависимости от опыта и квалификации врача, количественная оценка состояния и прогноза, возможность контроля решения. Показано, что шкалы точнее прогнозируют исходы операции по сравнению с интуитивными оценками врача [23, 38]. Среди ограничений шкал следует выделить неопределенность временного интервала, в течение которого действителен прогноз, зависимость от популяции, статический и групповой характер прогноза.

Учитывая последнее, при обсуждении с пациентом его следует информировать о риске операции, например, указать на возможность развития периоперационного ИМ или остановки сердца у 8 из 100 похожих людей, основываясь на показателях шкалы.

Точность разграничения групп риска шкалами определяется по С-статистике и обычно классифицируется как отличная (0,91–1,00), хорошая (0,81–0,90), средняя (0,71–0,80), плохая (0,61–0,70) и очень плохая (<0,61).

Прогностические шкалы для оценки вероятности неблагоприятных событий включают факторы, связанные как с самим вмешательством, так и с пациентом. Поскольку доля сердечно-сосудистых осложнений в общем периоперационном риске может быть недоминирующей, для хирургов и анестезиологов важно оценивать широкий спектр осложнений и общую смертность с использованием универсальных моделей, таких как ACS NSQIP, POSSUM или простую модель SORT, включающую всего 6 предикторов [24]. Кардиологи могут использовать более простые и доступные специализированные шкалы для оценки сердечно-сосудистых рисков.

Один из популярных прогностических инструментов разработан Т.Лее и соавт., который оценивает периоперационный риск ИМ, отека легких, остановки сердца и полной атриовентрикулярной блокады [39]. Реконструированный индекс rRCRI (табл. 6), который не включает инсулинотерапию, а вместо повышенного уровня креатинина использует клиренс креатинина <30 мл/мин, показал близкие прогностические возможности с оригинальным индексом [25].

По результатам большого валидизирующего исследования VISION отмечена плохая способность индекса RCRI выделять группу пациентов с сердечно-сосудистыми осложнениями [40]. Однако более корректный анализ с унификацией различающихся исходов (без отека легких и внутрисердечных блокад) в обоих исследованиях показал сопоставимые оценки 0,71 и 0,69 [41]. Дискриминантные возможности шкалы существенно снижаются у пациентов старше 75 лет, а также при сосудистых и торакальных операциях [33].

Таблица 6. Индекс rRCRI

Показатель	Характеристика
Состояние	Плановые большие несердечные хирургические вмешательства
Предикторы	Хирургия высокого риска, ИБС, сердечная недостаточность, транзиторная ишемическая атака/инсульт, клиренс креатинина <30 мл/мин
Прогноз	Остановка сердца, ИМ, отек легких, полная атриовентрикулярная блокада
Риск	Низкий (<1 балла), средний (1 балл), высокий (≥2 баллов)
С-статистика	0,79 [25], 0,71 [32]

Для практического использования удобна универсальная и простая модель Gupta MICA (табл. 7), которая позволяет оценить риск интра- и послеоперационного ИМ и остановки сердца в период 30 сут после сердечных и несердечных вмешательств [42].

Таблица 7. Шкала Gupta MICA

Показатель	Характеристика
Состояние	Плановые сердечные и несердечные хирургические вмешательства
Предикторы	Тип операции, функциональный статус, креатинин, физический статус пациента согласно классу Американского общества анестезиологов (ASA), возраст
Прогноз	Инфаркт миокарда, остановка сердца
Риск	Низкий ( $<1\%$ ), средний ( $1-1,9\%$ ), высокий ( $\geq 2\%$ )
С-статистика	0,87 [42], 0,76 [43]

Преимуществом модели Gupta MICA перед индексом RCRI является широкий спектр учитываемых несердечных и сердечных операций, большая точность (непрерывная шкала) в оценке риска смерти, ИМ и инсульта [42, 43, 44, 45]. Несовпадение между шкалами Gupta MICA и RCRI в плане предсказания низкого риска составляет 21%, а между шкалами Gupta MICA и ACS NSQIP — 15% [24]. В то же время, способность индекса RCRI прогнозировать развитие отека легких и полной атриовентрикулярной блокады может быть полезной у ряда пациентов.

Использование шкал RCRI и Gupta MICA перед хирургическими вмешательствами может существенно снизить число неоправданных сердечных тестов у пациентов с низким риском [46].

Современные прогностические модели AUB-HAS2 и Woo Perioperative Risk показали лучшие результаты по сравнению со шкалами Gupta MICA и RCRI, однако требуется более широкая валидизация [47, 48].

Проверка шкал RCRI и Gupta MICA у пациентов с вмешательствами на сосудах, показала более низкую способность разграничивать группы риска в сравнении с другими типами операций [26, 32]. При проведении рутинной КГ у больных перед сосудистыми операциями при наличии одного фактора риска по шкале RCRI в 69% случаях выявлялись гемодинамически 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 [49].

Для оценки риска сосудистых операций (каротидная эндаРТерэктомия, эндоваскулярное и хирургическое лечение аневризм аорты, шунтирование ниже и выше уровня паховой области) предпочтительнее использовать специализированные шкалы VQI-CRI, VSG-CRI, VSGNE CEA [50, 51, 52].

Универсальная модель ACS NSQIP с непрерывной оценкой риска может использоваться как при несердечных хирургических вмешательствах, так и в кардиохирургии. Модель ACS NSQIP включает американскую кодировку хирургических операций и 21 показатель для вычисления риска смерти, пневмонии, инфекционных осложнений, легочной эмболии, почечной недостаточности, кардиальных и других осложнений [30]. Большее число используемых предикторов, с одной стороны, повышает точность прогноза, а с другой – усложняет практическое использование шкалы. Платой за универсальность модели является снижение точности прогноза для некоторых операций [34, 35].

Модель ACS NSQIP показала сопоставимые результаты прогнозирования больших сердечно-сосудистых событий со шкалой RCRI [31].

В практической работе удобно использовать программы для мобильных устройств, включающие наборы востребованных шкал. Среди таких программ можно отметить QxMD, MDCalc и КардиоЭксперт.

При определении периоперационного риска следует учитывать тенденцию недооценки риска осложнений (до 30–40%), которая менее выражена у прогностических моделей, чем у врачей-хирургов [36]. При детальном разъяснении пациентам пользы и рисков хирургического вмешательства они чаще выбирают неинвазивное лечение с меньшей выраженностью конфликта принятия решений [37].

### 4.3. Оценка функционального состояния

Таблица 8. Рекомендации по оценке функционального состояния

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылк и
Оценка функционального состояния рекомендуется у пациентов с промежуточным и высоким риском развития кардиальных осложнений (>1%).	I	B	53
Наиболее оптимальным методом оценки функционального состояния является проведение кардиореспираторного нагрузочного теста, а при его невозможности – тест с 6-минутной ходьбой или заполнение опросника DASI.	IIa	B	54
Применение субъективной шкалы оценки функционального состояния нецелесообразно из-за ее низкой предсказательной способности.	IIb	B	53, 54, 55

Оценка функционального статуса является неотъемлемым этапом по оценке периоперационного риска (табл.8). Имеются различия в интерпретации результатов такой оценки (в рекомендациях ACC/AHA выделяется не только хорошее, но и отличное функциональное состояние), при этом, хотя предпочтение и отдается нагрузочным тестам, считается возможным проведение приблизительной оценки функционального статуса по уровню физической активности пациента [56]. Исследование METS, тем не менее, показало, что при сопоставлении с результатами кардиореспираторного нагрузочного теста (КРНТ) субъективная оценка выявляла пациентов с максимальным потреблением кислорода (МПК) менее 14 мл/кг/мин с чувствительностью 19,2%. Неудивительно, что субъективная оценка не позволяла предсказать развитие кардиальных осложнений и летальных исходов после операции в отличие от более объективных методов оценки. Так, низкие баллы по опроснику Duke Activity Status Index (DASI) предсказывали 30-дневную смертность или ИМ, повышенная концентрация NT-pro-BNP – 30-дневную смертность и повреждение миокарда с повышением уровня тропонина, а снижение МПК – периоперационные осложнения [13, 57]. По-видимому, такие результаты заставили канадских экспертов в своих рекомендациях отказаться от оценки функционального состояния каким-либо способом и ограничиться только определением уровня NT-proBNP [29], но надо признать, что исследований по валидации данного подхода пока не появилось. Также не выделяется оценка функционального статуса пациентов в отдельный этап диагностического алгоритма в бразильских рекомендациях, в них предлагается учитывать его снижение при решении вопроса о проведении неинвазивных тестов при операциях промежуточного риска [58]. Совсем другой подход реализован в Великобритании - в большинстве клиник перед



операциями проводятся КРНТ с объективизацией функционального состояния [59]. Такие тесты показаны для обеспечения объективной оценки физической работоспособности до операции и выявления причин ограничения физической нагрузки. Эта информация может быть использована для оказания помощи клиницистам и пациентам в принятии решений о наиболее подходящем хирургическом и нехирургическом лечении в периоперационном периоде.

Показаниями для КРНТ являются:

- (1) оценка вероятности периоперационной заболеваемости и смертности и дополнение предоперационной оценки риска (класс В).
- (2) получение дополнительной информации при междисциплинарном совместном принятии решений и согласительного мнения (класс С).
- (3) принятие клинических решений о наиболее подходящем уровне периоперационного наблюдения (палата интенсивной терапии или отделение реанимации; класс В).
- (4) проведение дооперационных консультаций/обследований для коррекции сопутствующих заболеваний (класс С).
- (5) выявление ранее не известной патологии (класс В).
- (6) оценка эффектов вновь назначенной адъювантной терапии рака, включая химиотерапию и лучевую терапию (класс В).

В исследовании Shulman MA. и соавт. [60], в котором приведены результаты анализа субисследования METS по возможностям использования теста с 6-минутной ходьбой (ТШХ) для оценки пациентов перед несердечными операциями. Результаты ТШХ слабо коррелировали с данными КРНТ, однако низкие значения пройденной дистанции при ТШХ были ассоциированы с большей 30-дневной и годичной смертностью. Также результаты ТШХ обладали равной предсказательной ценностью с кардиореспираторным нагрузочным тестом относительно 12-месячного выживания после операции без инвалидизации, немного уступая данным по шкале DASI [60]. Прогностическая способность данного теста нуждается в дальнейших исследованиях, но пока он выглядит вполне разумной альтернативой КРНТ в оценке функционального состояния пациентов.

## **4.4. Биомаркеры**

### **4.4.1. Натрийуретические пептиды**

Таблица 9. Рекомендации по предоперационной оценке биомаркеров

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Измерение NT-proBNP или BNP перед несердечной операцией для улучшения оценки периоперационного сердечного риска у пациентов в возрасте 65 лет и старше, в возрасте 45–64 лет с наличием сердечно-сосудистого заболевания или с показателем RCRI $\geq 1$ .	IIa	B	57, 61, 62, 63
Рутинное исследование уровней BNP и NT-proBNP при предоперационной оценке не рекомендуется.	III	C	29, 64

В настоящее время не вызывает сомнения прогностическое значение уровня натрийуретического пептида (НУП) при несердечных операциях [61, 62]. Определение уровня BNP/NT-proBNP до и непосредственно после операции позволяет существенно улучшить базовую модель оценки риска операции как в течение 30 дней, так и через 180 и более дней после вмешательства [61]. В мета-анализе 2019 года показано, что повышенный уровень мозгового натрийуретического пептида (BNP) повышает риск развития сердечно-сосудистых осложнений при операциях в 4,5 раза; повышенный уровень N-концевого фрагмента мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) – в 3,48 раза ( $p < 0,001$  в обоих случаях) [62]. Кроме того, в большом когортном исследовании показана связь повышения предоперационного уровня BNP/NT-proBNP при несердечных операциях не только с уровнем 30-дневной сосудистой смерти и миокардиального повреждения (МП), но и с общей 30-дневной смертностью (при NT-proBNP менее 100 пг/мл летальный исход развивался в 0,3% случаев; при 100-200 пг/мл – в 0,7%; при 200-1500 пг/мл – в 1,4% и при более 1500 пг/мл – в 4,0% случаев) [57]. В таблице 9 представлены ключевые рекомендации по периоперационной оценке уровня натрийуретических пептидов.

Определение уровня BNP и NT-proBNP имеет более высокую дискриминационную способность, чем шкала RCRI [63]. Предлагается включать определение уровней BNP/NT-proBNP в алгоритм предоперационной оценки, а при повышении данных показателей рекомендуется более тщательное периоперационное мониторирование, отслеживание уровня тропонина в течение 72 часов после операции и ведение пациента мультидисциплинарной бригадой (с включением кардиолога) после операции [29] или традиционное предоперационное обследование с проведением неинвазивных тестов [64]. Однако не проводились проспективные контролируемые РКИ для оценки влияния тактики ведения пациентов с оценкой уровней BNP/NT-proBNP на число периоперационных осложнений.

#### 4.4.2. Периоперационное повреждение миокарда

Таблица 10. Рекомендации по диагностике и тактике ведения периоперационного миокардиального повреждения

Рекомендация	Класс	Уровень	Ссылки
Всем пациентам старше 65 лет и пациентам старше 45 при наличии у них известных сердечно-сосудистых заболеваний следует исследовать уровень тропонина до и в течение 48-72 часа после оперативного вмешательства.	I	B	65, 66

Пациентам с повышением уровня тропонина необходимо выявление возможной причины, отличной от ишемического миокардиального повреждения (МП), а также исследование его уровня в динамике для дифференциальной диагностики МП с хроническим состоянием.	Па	С	65, 67
Пациентам высокого сердечно-сосудистого риска может быть рекомендован интраоперационный инвазивный мониторинг гемодинамики.	Па	С	68
Пациентам с МП целесообразно назначение ацетилсалициловой кислоты (АСК) для снижения 30-дневной летальности.	Па	А	69
Пациентам с МП, имеющим признаки инфаркта миокарда в соответствии с 4 универсальным определением целесообразно назначение ацетилсалициловую кислоту (АСК) для снижения 30-дневной летальности.	I	С	69
Пациентам с МП целесообразно назначение статинов для снижения 30-дневной летальности.	Па	С	70
Для улучшения прогноза у пациентов с МП необходимо назначение оптимальной медикаментозной терапии сердечно-сосудистых заболеваний.	Па	С	71
Пациентам с МП, имеющим критерии периоперационного ИМ показано проведение коронарной ангиографии.	I	А	72
Пациентам с МП рекомендована консультация кардиолога, для выявления скрытой коронарной недостаточности.	I	С	72

Миокардиальное повреждение (МП) при несердечных операциях определяется как, по крайней мере, однократное повышение уровня сердечного тропонина в течение 30 дней после операции (в подавляющем большинстве случаев в течение 48-72 часов) выше 99 перцентиля верхней границы нормы [65]. Понятие МП также включает в себя периоперационный инфаркт миокарда (ИМ), для диагностики которого необходимо наличие, по крайней мере одного из следующих дополнительных признаков: наличие симптомов ишемии, «новых» ишемических изменений электрокардиограммы (ЭКГ), появления патологического зубца Q, подтвержденное наличие коронарного тромбоза [66]. Периоперационное повреждение миокарда имеет неблагоприятное влияние как на 30-дневный, так и на отдаленный прогноз [67, 73].

Распространенность МП составляет 8-20% и выявляемость зависит от принятых в медицинской организации подходах к периоперационному мониторингу, качестве применяемых лабораторных наборов [67, 73, 74, 75].

Пациентам высокого риска целесообразно проводить исследование концентрации тропонина до операции, далее – в первые 48-72 часа в послеоперационном периоде (табл.10). При выявлении первой повышенной концентрации должны быть проведены дополнительные исследования для выявления закономерной динамики (снижения или дальнейшего повышения

маркера). Периоперационное МП считается острым (т.е. потенциально ишемического происхождения) при выявлении первичного уровня тропонина более 99 перцентиля и при последующей его динамике (снижение или повышение) более чем на 20% [66].

Интраоперационная гипотония связана с органным повреждением у пациентов, подвергающихся несердечной хирургии. Короткие эпизоды гипотонии приводят к повреждению миокарда, почек и сопровождаются большей смертностью [68]. Для снижения частоты и выраженности эпизодов гипотонии целесообразно использовать непрерывный инвазивный мониторинг. Открытым остается вопрос оптимального подхода к управлению артериальным давлением (АД), количестве и составе инфузионной терапии, применении и выборе вазопрессоров, управлении глубиной анестезии.

В отсутствие иных причин повышение уровня тропонинов следует рассматривать как событие ишемического происхождения. Исходя из данных исследований POISE и MANAGE можно предположить положительное влияние антитромботических препаратов (в частности, дабигатрана этексилата) [69, 76, 77] и статинов [70, 77].

Усиление кардиоваскулярной терапии у пациентов с МП было связано с отсутствием на протяжении года больших сердечно-сосудистых событий, что сопоставимо с пациентами без МП, в то время как при отсутствии усиления терапии пациенты имели почти вдвое больший риск развития сердечно-сосудистых событий по сравнению с пациентами без МП [71].

Пациенты с МП, которые имеют признаки периоперационного ИМ в соответствии с четвертым универсальным определением, должны получать рекомендованную терапию с учетом возможных рисков и положительных влияний [65, 78].

Уточнение анатомии коронарных артерий целесообразно у пациентов с МП, которые имеют множественные факторы риска при значительном повышении послеоперационного уровня тропонина или критериях периоперационного ИМ [72]. На данный момент нет информации, может ли быть полезным рутинное инвазивное обследование пациентов с МП, однако пациенты высокого риска должны быть направлены на КГ. Также неопределенным остается оптимальное время проведения КГ. Решение должно приниматься на основании данных конкретного пациента, уровня повышения тропонина, наличия иных симптомов ишемии и соотноситься с риском развития кровотечения после несердечного вмешательства. Коррекция традиционных факторов сердечно-сосудистого риска, таких как курение, масса тела, артериальная гипертензия (АГ), нарушения углеводного обмена, гиподинамия, а также вовлечение пациентов в программы реабилитации, несмотря на отсутствие прямых доказательств для пациентов с МП, представляются весьма желательными.

## 4.5. Электрокардиография и суточное мониторирование ЭКГ

Таблица 11. Рекомендации по электрокардиографии и суточному мониторированию ЭКГ перед несердечными операциями

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
ЭКГ показана пациентам (особенно старше 65 лет), имеющим факторы риска ССЗ, при планируемом хирургическом вмешательстве высокого или среднего риска.	I	B	79
ЭКГ показана всем пациентам с ухудшением течения ССЗ.	I	B	79
ЭКГ показана пациентам, имеющим факторы риска кардиальной патологии, при планируемом хирургическом вмешательстве низкого риска.	IIa	B	79, 80
Суточное мониторирование ЭКГ перед несердечными операциями или в послеоперационном периоде проводится в соответствии со стандартными показаниями.	I	C	-

Проведение электрокардиограммы в покое в 12 отведениях рекомендуется всем пациентам, которым планируется выполнение оперативного лечения среднего и высокого кардиального риска, при наличии факторов риска ССЗ или самой кардиальной патологии, вне зависимости от исходного расчетного риска операции (табл.11). При этом ЭКГ является доступным скрининговым методом выявления кардиальной патологии и, с учетом высокой доли бессимптомного течения ряда ССЗ, в особенности нарушений ритма и проводимости, должно выполняться даже при отсутствии жалоб, особенностей анамнеза и объективного статуса пациента.

Пациенты с любыми изменениями на ЭКГ покоя, отличными от нормы, имеют больший риск смерти от сердечно-сосудистых осложнений, чем пациенты, имеющие нормальную ЭКГ [81, 82]. С более высоким риском смерти от сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде ассоциированы: наличие рубцовых изменений на ЭКГ, полная блокада левой или правой ножки пучка Гиса [39, 83]. Независимыми предикторами периоперационных кардиологических осложнений являются признаки гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ) (критерий Соколова - Лайона) [84, 85]. Кроме того, периоперационные осложнения чаще развиваются у пациентов с увеличенным корригированным интервалом QT. Увеличение корригированного интервала QT на каждые 10 мсек соответствовало учащению периоперационных сердечно-сосудистых осложнений на 30% [86].

Противопоказанием для планового несердечного вмешательства с отсрочкой операции на время дообследования следует считать:

- впервые выявленные нарушения сердечного ритма и проводимости;
- Частота сердечных сокращений (ЧСС) ниже 50 в минуту в покое;
- ЧСС в покое выше 100 в минуту при синусовом ритме и выше 110 в минуту при фибрилляции предсердий;

- признаки структурных изменений сердца, если эхокардиография не была проведена за последние полгода (блокада левой ножки пучка Гиса, признаки гипертрофии миокарда, рубцовых изменений миокарда);

- перемежающаяся блокада системы Гиса (чередование полной блокады правой и левой ножек пучка Гиса на серии ЭКГ у одного пациента).

Выявление нарушений сердечного ритма и проводимости (в особенности - атриовентрикулярная или синоатриальная блокада, фибрилляция предсердий, блокада в системе Гиса, брадикардия) должно расцениваться как показание для проведения дообследования, включая суточное мониторирование ЭКГ, вне зависимости от риска предстоящей операции. В целом мониторирование ЭКГ по Холтеру перед операцией и в послеоперационном периоде следует проводить по стандартным показаниям [87, 88].

#### 4.6. Эхокардиография

Таблица 12. Рекомендации по выполнению эхокардиографии (ЭхоКГ) при планировании несердечных вмешательств

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Целесообразно выполнить ЭхоКГ-исследование при планируемом несердечном вмешательстве высокого риска у пациентов с низкой функциональной способностью, высоким уровнем биомаркеров, систолической дисфункцией, кардиомиопатиями, пороками сердца, впервые выявленными сердечными шумами и подозрением на заболевание сердечно-сосудистой системы.	I	B	16, 89, 90, 91, 92
Проведение ЭхоКГ-исследования можно рассмотреть при планируемом несердечном вмешательстве промежуточного риска у пациентов с низкой функциональной способностью, высоким уровнем биомаркеров, систолической дисфункцией, кардиомиопатиями, пороками сердца, впервые выявленными сердечными шумами и подозрением на заболевание сердечно-сосудистой системы.	IIb	C	
Рутинное проведение ЭХОКГ для оценки функции ЛЖ перед операцией среднего или низкого кардиального риска не показано.	III	C	

Рутинное проведение эхокардиографии всем пациентам, вне зависимости от их анамнеза и степени риска предстоящей операции было признано нецелесообразным [93]. Наряду с этим, известно, что наличие кардиомиопатии, значительной систолической дисфункции, а также критических пороков сердца, которые требуют кардиохирургического вмешательства, значительно повышает риски несердечной операции и требуют исключения [89]. В связи с этим проведение ЭХОКГ должно быть рекомендовано всем пациентам перед операцией высокого риска при наличии признаков структурной патологии сердца на ЭКГ покоя или измененной аускультативной картины сердца, если исследование ранее не выполнялось (табл. 12).

В ряде исследований было показано, что умеренные клапанные изменения (асимптомный аортальный стеноз умеренной степени, митральная и аортальная недостаточность умеренной

степени, трикуспидальная недостаточность 1-2 степени) не влияют на риск несердечной операции [94, 95].

Основным показателем систолической функции миокарда является фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), определенная по методу Симпсона. ФВ менее 35% является серьезным предиктором развития кардиальных осложнений в периоперационном периоде. [89, 96]. Чомахидзе П.Ш. и соавторы [97] показали, что снижение фракции выброса ниже 50% было ассоциировано с почти 3-х кратным ростом различных кардиальных осложнений при несердечных операциях.

Наряду с оценкой ФВ ЛЖ существует возможность оценки дополнительных параметров систолической функции ЛЖ – определение глобальной деформации миокарда (GLS) и линейной скорости кровотока (VTI) в выносящем тракте ЛЖ. Прогностическое значение данных показателей при несердечных операциях изучено пока недостаточно. Снижение показателя GLS ниже 25% является независимым предиктором периоперационных осложнений при выполнении аортокоронарного шунтирования. Кроме того, выживаемость в течение года после операции была выше у пациентов с нормальным показателем GLS [98]. Снижение показателя GLS ЛЖ ниже 19% ассоциировалось с высоким риском ИМ и смерти в периоперационном периоде при несердечных вмешательствах. Также с развитием больших кардиальных периоперационных осложнений ассоциировано снижение показателя VTI в выходном тракте левого желудочка менее 18 см. [97, 99]. У пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) показатель GLS ЛЖ ниже 17% был достоверным предиктором неблагоприятных событий (инфаркт, госпитализация, смерть от кардиальной причины) в отличие от ФВ ЛЖ, которая не имела достоверной корреляции с наличием осложнений при ХСН [100].

Не менее значимым является наличие диастолической дисфункции миокарда. Предиктором кардиальных периоперационных осложнений следует считать выраженную диастолическую дисфункцию миокарда ЛЖ с повышением отношения  $E/E' > 15$  или же снижением скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в диастолу ниже 7 см/с [99, 101].

Из других показателей ЭХОКГ следует учитывать наличие гипертрофии миокарда. Электрическая неоднородность миокарда и повышенная потребность в кислороде достоверно ассоциировались с развитием больших периоперационных кардиальных осложнений [89, 99].

## 5. Периоперационное лечение

### 5.1. Антитромботическая терапия

Алгоритм ведения пациентов, принимающих антитромботические препараты и нуждающихся в выполнении несердечных операций, должен учитывать риск кровотечений и тромбозов, связанных как с самой инвазивной процедурой, так и с основным заболеванием, которое явилось показанием к долгосрочному приему препаратов, контролирующей активность системы гемостаза. Принятие клинических решений у пациентов данного профиля является сложной задачей, поэтому междисциплинарная оценка риска осложнений перед вмешательством имеет решающее значение для успешного выполнения хирургического вмешательства и дальнейшей реабилитации.

#### Антитромбоцитарные препараты

Фармакокинетические и фармакодинамические характеристики антитромбоцитарных препаратов представлены в таблице 13.

Таблица 13. Фармакокинетические и фармакодинамические характеристики антитромбоцитарных препаратов [102]

	АСК	Клопидогрел	Прасургрел	Тикагрелор	Кангрелор	Эптифибатид	Тирофибан
Ингибирование	ЦОГ -1 (необратимо)	P2Y12 (необратимо)	P2Y12 (необратимо)	P2Y12 (обратимо)	P2Y12 (обратимо)	GP1Ib/IIIa (обратимо)	GP1Ib/IIIa (обратимо)
Применение	Перорально	Перорально	Перорально	Перорально	Внутривенно	Внутривенно	Внутривенно
Времядостижениямаксимальной концентрации	30 мин-1 ч	2ч (нагрузочная доза 600 мг)	30мин (нагрузочная доза 60мг)	30мин (нагрузочная доза 180мг)	2 мин	5 мин	5 мин
Пролекарство	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Биодоступность (%)	~50	~50	80	36	100	100	100
Лекарственные взаимодействия	НПВС (особенно ибупрофен+напроксен)	СУР3А4, СУР3А5, или СУР2С19 ингибиторы или индукторы	СУР3А4/А5 и СУР2В6 ингибиторы	СУР3А4 индукторы или ингибиторы	Нет	Нет	Нет
Период полувыведения	20 мин	30 мин-1ч (активный метаболит)	30 мин-1ч (активный метаболит)	6-12ч	3-6мин	2,5-2,8 ч	1,2-2ч
Продолжительность действия после последней дозы	7-10 дней	3-10 дней	7-10 дней	3-5 дней	1-2ч	4ч	8ч
Почечный клиренс (мл/мин)	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не применимо	58	~50	65



Режим дозирования	Раз в день	Раз в день	Раз в день	Дважды в день	Болюсно, инфузия	Болюсно, инфузия	Болюсно, инфузия
-------------------	------------	------------	------------	---------------	------------------	------------------	------------------

*Монотерапия антиагрегантами.* У пациентов, принимающих АСК с целью первичной профилактики, риск ишемических событий низкий, поэтому АСК можно отменить перед проведением несердечного хирургического вмешательства. После операции у пациентов с низким и умеренным риском атеросклеротических ССЗ и/или у пациентов с высоким риском кровотечения следует рассмотреть вопрос о полном прекращении лечения [103].

У пациентов с установленным ССЗ АСК играет важную роль в долгосрочной профилактике новых сердечно-сосудистых событий благодаря доказанному оптимальному соотношению риска и пользы. К настоящему моменту закончено исследование POISE-2, которое является крупнейшим рандомизированным плацебо-контролируемым исследованием, изучавшим периоперационное применение АСК у пациентов, перенесших внесердечное хирургическое вмешательство [104]. В исследование было включено 10 010 пациентов с установленным ССЗ или с повышенным сердечно-сосудистым риском, перенесших несердечное хирургическое вмешательство. Пациенты были рандомизированы в группы АСК или плацебо. Кроме того, все больные были стратифицированы в зависимости от того, принимали ли они АСК до рандомизации или нет. Результаты исследования показали, что прием АСК не снижал уровень смертности или несмертельного ИМ через 30 дней (7,0% против 7,1% в группе плацебо [относительный риск (ОР) 0,99; 95%-доверительный интервал (ДИ) 0,86–1,15;  $p=0,92$ ]). Большие кровотечения чаще встречались в группе АСК, чем в группе плацебо (4,6% против 3,8% [ОР 1,23; 95%-ДИ 1,01–1,49;  $p=0,04$ ]). Первичные исходы были одинаковыми, независимо от того, принимали ли пациенты АСК до начала исследования, а также у пациентов с сосудистыми заболеваниями и без них.

Следующим этапом исследования POISE-2 был ретроспективный анализ группы пациентов, перенесших ранее ЧКВ (470 человек, <5% от популяции исследования POISE-2) [105]. В данной группе применение АСК было связано со значительным снижением первичной конечной точки – смерти или ИМ (ОР 0,50; 95%-ДИ 0,26–0,95;  $p=0,036$ ) и вторичной конечной точки – развитие ИМ (ОР 0,44; 95%-ДИ 0,22–0,87;  $p=0,021$ ), в то время как риск больших или опасных для жизни кровотечений существенно не увеличивался. Несмотря на некоторые ограничения данного анализа, он подтверждает мнение о том, что польза от периоперационного использования АСК у пациентов с предшествующим ЧКВ превышает риск кровотечения. Таким образом, у пациентов с ЧКВ в анамнезе при отсутствии очень высокого риска кровотечения в периоперационном периоде следует продолжать прием низких доз АСК (табл.14).

Пациентам, перенесшим транскатетерную имплантацию аортального клапана (ТИАК), и не имеющим других показаний к терапии оральными антикоагулянтами, в качестве стандартной терапии рекомендованы низкие дозы АСК [106]. В настоящее время отсутствуют рандомизированные исследования, оценивавшие отмену или продолжение приема АСК при необходимости выполнения несердечного хирургического вмешательства у пациентов, перенесших ТИАК и получающих монотерапию АСК.

В случае, если риск кровотечения превышает потенциальную пользу от приема АСК, его следует отменить. Пациентам с высоким риском периоперационного кровотечения (например, при операциях на позвоночнике или некоторых нейрохирургических или офтальмологических операциях) прием АСК следует прекратить как минимум за 7 дней до вмешательства.

В редких случаях пациенты с хронической ИБС могут получать монотерапию клопидогрелом на основании рекомендаций по лечению острого коронарного синдрома (ОКС) без подъема сегмента [107]. При необходимости выполнения несердечного хирургического вмешательства у пациентов с высоким риском кровотечения рекомендуется краткосрочный перерыв приема монотерапии ингибитором P2Y<sub>12</sub>.

Пациентам, получающим монотерапию ингибитором P2Y<sub>12</sub> вследствие деэскалации антитромбоцитарного лечения после ЧКВ/ОКС или вследствие недавно перенесенного инсульта, заболеваний периферических артерий или непереносимости АСК, также может потребоваться инвазивное вмешательство. В этом случае необходима тщательная междисциплинарная оценка периоперационного риска кровотечения в сравнении с риском ишемии, а также принятие индивидуального решения в отношении антитромбоцитарного лечения (например, хирургическое вмешательство на фоне монотерапии P2Y<sub>12</sub>, переход на АСК, короткий перерыв приема препарата), однако к настоящему моменту доказательства эффективности и безопасности этих схем отсутствуют.

*Двойная антитромбоцитарная терапия.* Ингибиторы P2Y<sub>12</sub> в дополнение к АСК рекомендованы для длительного приема пациентам, перенесшим ЧКВ [107, 108]. Частота больших несердечных хирургических вмешательств за первый год после ЧКВ составляет 4%. Чаще всего это ортопедические, абдоминальные и сосудистые вмешательства [109]. Другие данные свидетельствуют о следующей кумулятивной частоте несердечных хирургических вмешательств после ЧКВ: в течение 30 дней – 1%, 6 месяцев – 5%, 1 года – 9% [110]. Факторами риска серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий после несердечных хирургических вмешательств являются: время от ЧКВ до операции, с самым высоким риском в первый месяц; первичное ЧКВ при ИМпST; прерывание/прекращение двойной антитромбоцитарной терапии (ДАТТ); характеристики поражения коронарных артерий, включая устьевые и дистальные поражения [110]. Еще одним фактором риска является срочность выполнения операции. Европейским обществом кардиологов разработана шкала для прогнозирования вероятности развития больших сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от типа операции [19] (см. раздел 4.1).

Данные о предпочтительной тактике ведения пациентов, получающих ДАТТ после ЧКВ, противоречивы. Мета-анализ 54 исследований, включавший в целом 50 048 пациентов, показал, что прекращение приема клопидогрела как минимум на 5 дней снижает риск повторной операции по поводу массивного кровотечения на 50%, не повышая при этом риск неблагоприятных сердечно-сосудистых событий или смерти [111]. Однако опубликованы и другие данные, которые указывают на увеличение частоты неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при коротких перерывах в приеме ДАТТ [112]. Следует подчеркнуть, что прогноз пациентов при тромбозе стента хуже, чем при коронарной окклюзии *de novo* (и зависит от локализации стента), а преждевременное прекращение ДАТТ у пациентов с недавней имплантацией коронарного стента является наиболее значимым предиктором тромбоза стента.

Предпочтительной тактикой ведения пациентов, получающих ДАТТ после ЧКВ, является отсрочка планового несердечного хирургического вмешательства до завершения полного курса ДАТТ (6 месяцев после планового ЧКВ и 12 месяцев после ОКС) [107, 108]. Тем не менее, несколько недавних исследований показали, что сокращение продолжительности ДАТТ до 1–3 месяцев после имплантации современных стентов с лекарственным покрытием ассоциируется с приемлемой частотой серьезных нежелательных

сердечно-сосудистых событий и тромбозов стентов у пациентов с низким и умеренным риском. Основываясь на этих данных, рекомендуется отложить внесердечное хирургическое вмешательство как минимум на один месяц лечения ДАТТ. Пациентам ССЗ высокого риска, например, с ОКС, следует рассмотреть возможность проведения ДАТТ продолжительностью не менее 3 месяцев перед проведением хирургической операции [102]. После отмены према ингибитора P2Y<sub>12</sub> оперативное вмешательство следует проводить на фоне монотерапии АСК.

Долгосрочную ДАТТ (более 1 года) с клопидогрелом, прасугрелом или тикагрелором в дополнение к АСК следует рассмотреть у пациентов с высоким риском ишемии. Кроме того, ДАТТ может быть рассмотрена у пациентов с умеренным риском ишемии при отсутствии опасных для жизни кровотечений. В случае необходимости выполнения планового несердечного оперативного вмешательства пациенту, принимающему ДАТТ, рекомендуется прекратить прием ингибитора P2Y<sub>12</sub> за 3-7 дней (в зависимости от препарата) (табл.14).

*Деэскалация антитромбоцитарной терапии.* У пациентов, недавно перенесших ЧКВ, которым запланировано несердечное хирургическое вмешательство, состав антитромбоцитарной терапии и должен быть согласован между хирургом и кардиологом.

В случае, если пациенту, принимающему ДАТТ, требуется неотложное хирургическое вмешательство, рекомендуется деэскалация ДАТТ или ее укорочение. Это может быть либо переход с более сильнодействующих ингибиторов P2Y<sub>12</sub> прасугрела или тикагрелора на клопидогрел или прекращение приема АСК и использование монотерапии прасугрелом или тикагрелором. Если ни один из этих вариантов не является приемлемым, может быть рассмотрено преждевременное прекращение приема ингибитора P2Y<sub>12</sub>. Тикагрелор отменяют за 3-5 дней, клопидогрел – за 5 дней, прасугрел – за 7 дней до операции [113]. По возможности в этой ситуации операцию следует проводить без отмены АСК, но при очень высоком риске кровотечения и сравнительно низком риске ишемии его прием может быть прекращен в качестве крайней меры. Такие хирургические процедуры должны выполняться в лечебных учреждениях, в составе которых есть рентгенхирургические отделения, работающие в режиме 24/7, для немедленного лечения (интракоронарного вмешательства) пациентов в случае возникновения периоперационных ишемических событий.

Пациентам, у которых на фоне приема антитромбоцитарной терапии возникло выраженное или угрожающее жизни периоперационное кровотечение в качестве экстренной стратегии рекомендуется переливание тромбоцитов.

*Контроль функции тромбоцитов в периоперационном периоде.* Тестирование функции тромбоцитов имеет несколько теоретических преимуществ в периоперационном периоде: выявление пациентов, у которых на фоне антитромбоцитарной терапии повышен риск кровотечений, связанных с хирургическим вмешательством; определение индивидуального времени выполнения плановой операции после прекращения антитромбоцитарной терапии; управление терапией при возникновении геморрагических осложнений. Однако к настоящему времени ни оптимальные параметры тромбоцитарной функции, ни их пороговые значения, ассоциированные с кровоточивостью, не определены и не изучены у пациентов, перенесших несердечное хирургическое вмешательство [102].

Таблица 14. Рекомендации по использованию антитромбоцитарных препаратов у пациентов, нуждающихся в несердечном хирургическом вмешательстве [102]

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
Плановое несердечное хирургическое вмешательство рекомендуется отложить до 6 месяцев от момента выполнения планового ЧКВ и до 12 месяцев после эпизода ОКС.	I	A	113
После планового ЧКВ рекомендовано по возможности отложить несердечное хирургическое вмешательство до тех пор, пока длительность приема ДАТТ не достигнет как минимум 1 месяца.	I	B	114
Антитромбоцитарная терапия у пациентов с недавним ЧКВ перед несердечным хирургическим вмешательством должна обсуждаться совместно хирургом, анестезиологом-реаниматологом и кардиологом.	I	C	102
У пациентов с высоким ишемическим риском, перенесших недавно ЧКВ (например, у пациентов с ИМпST или у пациентов с ОКСбпST и высоким риском), следует рассмотреть продолжительность ДАТТ не менее 3 месяцев перед несердечным хирургическим вмешательством.	IIa	C	102
<b>Продолжение терапии</b>			
Пациентам с предшествующим ЧКВ рекомендовано продолжить прием АСК в периоперационном периоде, если позволяет риск кровотечения.	I	B	105
<b>Рекомендуемый временной интервал для прерывания приема препарата перед внесердечным хирургическим вмешательством</b>			
Если пациенту показан перерыв в приеме ингибитора P2Y <sub>12</sub> , рекомендуется прекратить прием тикагрелора за 3–5 дней, клопидогрела за 5 дней и прасугрела за 7 дней перед несердечным хирургическим вмешательством.	I	B	113
В случае, если операция имеет высокий риск кровотечения (например, внутричерепное, спинальное нейрохирургическое или витреоретинальное вмешательство), рекомендовано прерывать прием АСК не менее чем за 7 дней до операции.	I	C	102
У пациентов без анамнеза ЧКВ может быть рассмотрено прекращение приема АСК с целью снижения риска кровотечения по крайней мере за 3 дня до несердечного хирургического вмешательства, если риск кровотечения превышает ишемический риск.	IIb	B	104
<b>Возобновление терапии</b>			
Если перед хирургическим вмешательством антитромбоцитарная терапия была прервана, после операции рекомендовано возобновить ее как можно скорее (в течение 48 ч) в соответствии с междисциплинарной оценкой риска.	I	C	102

## 5.2. Оральные антикоагулянты

Длительный прием антикоагулянтов показан при целом ряде заболеваний (фибрилляция предсердий (ФП), венозные тромбозы, тромбоэмболические осложнения (ВТЭО), имплантированные механические клапаны сердца (МКС) и др). В случае возникновения у таких пациентов необходимости проведения хирургического вмешательства, следует решить вопрос о целесообразности сохранения антикоагулянтной терапии на период процедуры или временной отмены приема антикоагулянта. Согласно статистическим данным, такие ситуации не являются редкостью – результаты проспективного неинтервенционного регистра, включавшего более 2 100 пациентов, принимавших прямые оральные антикоагулянты, свидетельствуют, что 27,3% из них в течение двух лет были вынуждены прервать антикоагулянтное лечение вследствие необходимости выполнения инвазивного вмешательства [115]. В последние годы антикоагулянты все более широко применяются в клинической медицине, соответственно, практические врачи все чаще будут сталкиваться с необходимостью ведения пациентов хирургического профиля, длительно принимающих антикоагулянты.

Выбор тактики периоперационного ведения пациентов зависит от факторов, связанных с риском кровоточивости хирургического вмешательства (табл.15) и срочностью его выполнения, от индивидуальных факторов риска самого пациента, а также от фармакокинетических и фармакодинамических характеристик антикоагулянта (табл.16), который принимает больной.

Таблица 15. Риск кровотечения в зависимости от типа несердечного хирургического вмешательства [102]

Операции с минимальным риском кровотечения	Операции с низким риском кровотечения	Операции с высоким риском кровотечения
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хирургическое лечение катаракты и глаукомы</li> <li>• Стоматологические процедуры: удаление (1-3 зуба), пародонтальная хирургия, установка имплантов, эндодонтические процедуры (депульпирование), субдесневая чистка</li> <li>• Эндоскопия без биопсии или резекции</li> <li>• Поверхностная хирургия (например, вскрытие абсцесса, небольшие разрезы кожи/биопсия)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Абдоминальная хирургия: холецистэктомия, грыжесечение, резекция толстой кишки</li> <li>• Грудная хирургия</li> <li>• Сложные стоматологические процедуры (удаление &gt; 3 зубов)</li> <li>• Эндоскопия с простой биопсией</li> <li>• Гастроскопия или колоноскопия с простой биопсией</li> <li>• Процедуры с использованием игл большого диаметра (например, биопсия костного мозга или лимфатических узлов)</li> <li>• Офтальмологическая хирургия (за исключением катаракты)</li> <li>• Малая ортопедическая хирургия (артроскопия стопы или кисти)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Абдоминальная хирургия с биопсией печени, экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсией</li> <li>• Обширная хирургия рака (например, поджелудочной железы, печени)</li> <li>• Нейроаксиальная (спинальная или эпидуральная) анестезия</li> <li>• Нейрохирургия (внутричерепная, спинальная)</li> <li>• Обширные ортопедические операции</li> <li>• Процедуры с биопсией васкуляризированных органов (почки или простаты)</li> <li>• Реконструктивная пластическая хирургия</li> <li>• Специфические вмешательства (полипэктомия толстой кишки, люмбальная пункция, эндоваскулярное лечение аневризм)</li> <li>• Торакальная хирургия, резекция легкого</li> <li>• Урологические вмешательства (простатэктомия, резекция опухоли мочевого пузыря)</li> <li>• Сосудистая хирургия (например, лечение аневризм брюшной аорты, сосудистое шунтирование)</li> </ul>

Инвазивные процедуры, при которых выполнение механической компрессии невозможно, сопряжены с высоким риском серьезных кровотечений.

Факторы, связанные с пациентом, включают возраст, индивидуальный тромботический риск, анамнез геморрагических осложнений, нарушение функции почек, сопутствующее

медикаментозное лечение, коморбидность и т. д. Пациенты, нуждающиеся в применении нейтрализующего препарата, во время периоперационного периода должны находиться под наблюдением с тщательным мониторингом параметров гемостаза и регулярной переоценкой риска развития ВТЭО и кровотечения, так как нейтрализация эффекта антикоагулянта может быть недостаточной, или наоборот, может возникнуть рикошетная гиперкоагуляция [102]. В этом случае следует принять междисциплинарное решение о досрочном возобновлении лечения антикоагулянтами.

Таблица 16. Фармакокинетические и фармакодинамические характеристики пероральных антикоагулянтов [102]

	Варфарин	Фенпрокумон	Апиксабан	Дабигатран	Эдоксабан	Ривароксабан
Ингибирование	VKORC1	VKORC1	FXa	FIIa	FXa	FXa
Применение	Перорально	Перорально	Перорально	Перорально	Перорально	Перорально
Время достижения максимальной концентрации	2-6ч	1,52ч+1,52	3-4ч	1,25-3ч	1-2ч	2-4ч
Пролекарство	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Биодоступность (%)	>95	100	50	6,5	62	80-100
Лекарственные взаимодействия	CYP2C9, CYP2C19, CYP2C8, CYP2C18, CYP1A2, CYP3A4, ВитаминК	CYP2C9, CYP2C8, Витамин К	Ингибиторы или индукторы CYP3A4, ингибиторы или индукторы Р-гликопротеина	Ингибиторы или индукторы Р-гликопротеина	Ингибиторы Р-гликопротеина	Ингибиторы или индукторы CYP3A4, ингибиторы или индукторы Р-гликопротеина
Период полувыведения	36-48ч	~100ч	12ч	12-14ч	6-11ч	7-11ч (11-13ч у пожилых)
Продолжительность действия после последней дозы	~5 дней	~7 дней	24ч	24ч	24ч	24ч
Почечный клиренс (мл/мин)	Не применимо	Не применимо	27	85	37-50	33
Режим дозирования	Скорректировать согласно МНО	Скорректировать согласно МНО	Дважды в день	Дважды в день	Один раз в день	Один/два раза в день

VKORC1 – витамин К эпоксидредуктаза

### 5.2.1. Антагонисты витамина К

В Российской Федерации в подавляющем большинстве случаев в качестве антагонистов витамина К (АВК) применяется варфарин.

*Антагонисты витамина К у пациентов с механическими клапанами сердца.* Малые хирургические вмешательства и инвазивные процедуры с возможностью хорошего контроля кровотечения могут выполняться без прерывания терапии АВК, при этом уровень международного нормализованного отношения (МНО) следует поддерживать у нижнего

уровня терапевтического диапазона. В случае выполнения больших хирургических вмешательств, требующих снижения МНО  $\leq 1,5$ , следует рассмотреть прекращение приема АВК и использование терапии «моста». Однако свидетельства в поддержку терапии моста ограничены и получены в когортных исследованиях с небольшими группами сравнения или вообще без них [115]. Кроме того, механические аортальные клапаны нового поколения ассоциированы с более низким риском тромбоэмболических осложнений в сравнении с предыдущими поколениями [115]. Рандомизированные контролируемые испытания, сравнивавшие терапию «моста» и сохранение терапии базовым антикоагулянтом у пациентов с ФП без МКС, установили более высокий риск кровотечений без преимуществ по частоте ВТЭО в группе терапии «моста» [116, 117].

Недавно были опубликованы результаты исследования PERI-OP, в котором сравнивались исходы терапии «моста» и плацебо у пациентов с МКС, ФП или трепетанием предсердий, которым требовалось прерывание антикоагулянтной терапии для выполнения хирургического вмешательства. Авторам не удалось установить достоверной эффективности терапии «моста» с далтепарином для профилактики больших тромбоэмболических осложнений [118]. Результаты были аналогичными как у пациентов с МКС, так и у больных с ФП. Следовательно, у пациентов с МКС и низким риском ВТЭО (например, механический двустворчатый аортальный клапан у пациентов с синусовым ритмом) терапия моста может быть не нужна. У пациентов с МКС и высоким риском ВТЭО (механический аортальный клапан и любые факторы риска ВТЭО или механический аортальный клапан первого поколения, или механический митральный или трехстворчатый клапан) терапию «моста» с использованием гепарина следует рассмотреть в периоперационном периоде, когда МНО находится на субтерапевтическом уровне. В каждом конкретном случае риск кровотечения следует сопоставить с пользой профилактики ВТЭО.

Внутривенное введение нефракционированного гепарина (НФГ) является единственной терапевтической тактикой, одобренной для терапии «моста» у пациентов с МКС. Однако подкожное введение низкомолекулярных гепаринов (НМГ), хотя и не является одобренным, используется в настоящее время чаще НФГ вследствие меньшей частоты тромбоцитопении, удобства применения и лучшей предсказуемости действия. Результаты мета-анализа девяти исследований, включавших в целом 1 042 пациента с МКС не показали достоверных различий между НМГ и НФГ в отношении риска ВТЭО или крупных кровотечений [119].

В случае использования НМГ его следует вводить в терапевтической дозе дважды в сутки с учетом почечной функции. Мониторинг анти-Ха активности с целевыми уровнями от 0,5 до 1,0 ЕД/мл может быть полезным в случаях когда оптимальную дозу препарата трудно определить (например, у пациентов с почечной дисфункцией или ожирением).

#### *Антагонисты витамина К у пациентов с ФП/ВТЭО.*

У пациентов, использующих АВК для лечения ФП или ВТЭО, инвазивные вмешательства с низким риском кровоточивости могут быть выполнены без прерывания приема АВК [120, 121, 122]. Уровень МНО следует поддерживать на нижнем уровне терапевтического диапазона. В исследовании BRIDGE, которое включало 1 884 пациента с ФП, прием варфарина был прекращен за 5 суток до хирургического вмешательства, и пациенты были рандомизированы в группы терапии «моста» или плацебо. Результаты исследования показали, что эффективность обоих подходов была одинакова, при этом частота периоперационных кровотечений статистически значимо повышалась в группе антикоагулянтной терапии [116].

Терапию моста следует рассмотреть у пациентов с высоким тромботическим риском (например, ФП с CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc >6 баллов, кардиоэмболический инсульт в течение последних 3 мес или высокий риск рецидива ВТЭО).

*Возобновление приема АВК после инвазивных вмешательств.* В случае прекращения терапии АВК перед операцией, возобновить его прием следует через 12–24 ч после инвазивного вмешательства в случае адекватного контроля гемостаза и восстановлении функции желудочно-кишечного тракта. Стартовая доза должна быть поддерживающей с последующим повышением на 50% через 2 дня. Пациенты, получавшие терапию моста должны начать лечение НМГ или НФГ вместе с АВК через 24 ч после операции, если гемостаз адекватно контролируется, и продолжать комбинированную антикоагулянтную терапию до тех пор, пока МНО не достигнет терапевтического диапазона. У пациентов, перенесших операцию с высоким риском кровотечения, введение терапевтической дозы НМГ следует отложить на 48–72 ч, до достижения адекватного гемостаза [102].

*Нейтрализация действия антагонистов витамина К.* В случае необходимости быстрого нивелирования антикоагуляционного эффекта АВК используется введение препаратов витамина К, концентратов протромбинового комплекса (КПК) и плазмы. Витамин К (от 2 до 10 мг в зависимости от значения МНО) можно применять перорально с предсказуемым снижением МНО через 18–24 ч, или внутривенно (в 25–50 мл физиологического раствора) для более быстрого снижения МНО (через 4–6 ч). Следует отметить, что, несмотря на нормализацию МНО, активность факторов свертывания крови может оставаться ниже нормы, что повышает риск кровоточивости. У пациентов, нуждающихся в неотложном хирургическом вмешательстве, следует использовать КПК или плазму. Предпочтительно применять КПК, содержащие четыре фактора свертывания крови [123]. Необходимая доза препарата зависит от уровня МНО и массы тела пациента (при МНО 2–4 – по 25 ЕД/кг, при МНО 4–6 – по 35 ЕД/кг, при МНО >6 – по 50 ЕД/кг; максимальная доза 5 000 ЕД на 100 кг массы тела). Когда четырехфакторные КПК недоступны, можно использовать трехфакторные КПК или плазму. У пациентов, нуждающихся в нивелировании антикоагуляционного эффекта АВК, необходимо тщательно мониторировать параметры гемостаза и оценивать тромботические и геморрагические риски в периоперационном периоде, так как нейтрализация действия антикоагулянта может быть как недостаточной, так и избыточной. В последнем случае следует принять междисциплинарное решение в отношении досрочного возобновления лечения антикоагулянтами.

### 5.2.2. Прямые оральные антикоагулянты

Фармакокинетические и фармакодинамические характеристики прямых оральных антикоагулянтов (ПОАК) представлены в таблице 16.

*Незапланированное хирургическое вмешательство у пациентов, принимающих ПОАК.* При необходимости выполнения неотложного хирургического вмешательства рекомендуется немедленное прекращение терапии ПОАК.

Специфический антагонист дабигатрана этексилата – идаруцизумаб. Его внутривенное введение позволяет быстро нейтрализовать антикоагуляционное действие данного ПОАК и уже через 1,6 часа выполнить хирургическое вмешательство [124].

Андексанет альфа – специфический антагонист антикоагулянтов, блокирующих FXa, был изучен только в популяции пациентов с острыми массивными кровотечениями, но не у



пациентов, нуждающихся в неотложном хирургическом вмешательстве [125]. Однако его применение не по прямому назначению может быть рассмотрено в опасных для жизни ситуациях, требующих немедленного вмешательства. В этих случаях необходимо помнить, что андексанет альфа блокирует все ингибиторы FXa, что может иметь значение при дальнейшем лечении НФГ или НМГ.

В случае, если специфические антитоды недоступны, могут быть использованы КПК, однако к настоящему моменту доказательства их эффективности и безопасности при неотложных процедурах у пациентов, принимающих ПОАК, недостаточны [115, 126].

Выполнение неотложного хирургического вмешательства целесообразно проводить под общей, а не спинальной анестезией, для снижения риска образования эпидуральной гематомы.

*Плановые вмешательства у пациентов, принимающих ПОАК.* Инвазивные вмешательства с относительно низким риском кровотечения могут выполняться без прекращения терапии ПОАК или перерыв в их приеме может быть кратковременным. Хирургические вмешательства с высоким риском кровотечения могут потребовать временной отмены терапии ПОАК.

*Терапия «моста».* У пациентов, принимающих ПОАК, введение НФГ или НМГ в периоперационном периоде было ассоциировано с повышением риска кровотечения без снижения частоты тромбоэмболических осложнений [115, 127, 128, 129]. Поэтому большинству пациентов терапия «моста» не рекомендуется, за исключением тех, которые имеют высокий риск тромбообразования: пациенты с недавним (в течение 3 месяцев) тромбоэмболическим событием (инсульт, системная эмболия или ВТЭО); пациенты, перенесшие ВТЭО во время предыдущего перерыва в терапии ПОАК.

Однако тромбопрофилактику в послеоперационном периоде с применением НМГ следует использовать у пациентов, у которых быстрое возобновление терапии ПОАК невозможно. У пациентов, находящихся на терапии «моста» с применением НМГ, может быть рассмотрен мониторинг анти-FXa активности с коррекцией дозы до целевого уровня 0,5–1,0 ЕД/мл.

*Рекомендации по специфическим процедурам.* Перед вмешательствами, сопряженными с очень высоким риском кровотечения (спинальная или эпидуральная анестезия, анестезия или люмбальная пункция), следует рассмотреть прекращение приема ПОАК на срок до пяти периодов полувыведения (т. е. 3 дня для ингибиторов FXa или 4-5 дней для дабигатрана), прием ПОАК обычно может быть возобновлен через 24 часа после вмешательства [130, 131].

Стоматологические процедуры, как правило, имеют незначительный риск кровотечения, а адекватный локальный гемостаз обеспечивается легко. Поэтому большинство стоматологических процедур могут быть выполнены в амбулаторных условиях без перерыва в приеме ПОАК (или с однократным пропуском дозы), и с применением специфических местных гемостатических средств (окисленная целлюлоза, рассасывающаяся желатиновая губка, швы, жидкость для полоскания рта с транексамовой кислотой или компрессионная марля).

*Возобновление приема ПОАК после хирургического вмешательства.* Как правило, терапию ПОАК можно возобновить через 6-8 ч после вмешательства, при условии достижения адекватного гемостаза. В случае, если риск кровотечения при приеме полной

дозы антикоагулянта превышает риск ВТЭО, возобновление приема препарата можно отложить до > 48–72 ч после процедуры, при этом безопасным считается использование профилактической послеоперационной тромбопрофилактики с гепарином до возобновления полной дозы ПОАК [132]. Послеоперационное введение гепарина также следует рассмотреть у пациентов, которые не могут принимать пероральные препараты. Применение сниженной дозы ПОАК в послеоперационном периоде не рекомендуется [102].

Комбинированная антитромботическая терапия (антитромбоцитарная и антикоагулянтная). Двойную антитромботическую терапию следует использовать у большинства пациентов с ФП, ЧКВ [133]. Плановое оперативное вмешательство следует отложить до момента, когда антитромбоцитарная терапия может быть безопасно прекращена (6 месяцев после планового ЧКВ или через 12 месяцев после ЧКВ вследствие ОКС) [132]. Периоперационное применение ПОАК проводится в соответствии с действующими рекомендациями (табл. 17) [102]. В случае неотложного вмешательства с высоким риском кровотечения могут быть использованы хирургические методы по остановке кровотечения и/или отмена антикоагулянтной терапии. У пациентов, получающих комбинированную терапию по другим показаниям (например, ТИАК и ФП), согласно результатам недавних исследований, антитромбоцитарная терапия может быть безопасно прекращена перед несердечной операцией [134]. У пациентов, получающих низкие дозы ривароксабана в рамках стратегии защиты сосудов, его прием следует приостановить не менее чем за 24 ч до операции и возобновить в зависимости от риска послеоперационного кровотечения.

Таблица 17. Рекомендации по прерыванию и возобновлению приема антикоагулянтов у пациентов, перенесших несердечные хирургические вмешательства [102]

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
<b>Прерывание антикоагулянтной терапии</b>			
При необходимости неотложного хирургического вмешательства рекомендуется немедленное прекращение терапии ПОАК.	I	C	102
У пациентов, принимающих дабигатран и требующих неотложного хирургического вмешательства, в случае среднего или высокого риска кровотечения следует рассмотреть введение идаруцизумаба.	IIa	B	124
У пациентов, принимающих ПОАК, при вмешательствах с низким или высоким риском кровотечения рекомендуется прерывание антикоагулянтной терапии в соответствии со свойствами ПОАК, функцией почек и риском кровоточивости.	I	B	135, 136
В случае выполнения вмешательств с очень высоким риском кровотечения (например, спинальная или эпидуральная анестезия) следует рассмотреть прерывание приема ПОАК на срок до пяти периодов полувыведения и возобновление приема через 24 часа после выполнения операции.	IIa	C	102
В случае отсутствия специфического нейтрализующего препарата для ингибирования эффекта ПОАК следует рассматривать введение концентрата протромбинового комплекса или активированного концентрата	IIa	C	102

протромбинового комплекса.			
Продолжение терапии			
При выполнении операций с минимальным риском кровотечения, а также вмешательств с возможностью хорошего контроля кровотечения, рекомендуется терапию ОАК не прерывать.	I	B	120, 121, 122, 137
У пациентов с механическими клапанами сердца и высоким хирургическим риском при терапии моста в качестве альтернативы НФГ рекомендуются НМГ.	I	B	119
У пациентов, принимающих ПОАК, выполнение вмешательств с минимальным риском кровотечения, рекомендуется в момент минимальной остаточной концентрации (обычно через 12–24 ч после последнего приема, в зависимости от препарата).	I	C	102
Пациентам с механическими клапанами сердца, нуждающимся в несердечном хирургическом вмешательстве, следует рассмотреть терапию моста с применением НФГ или НМГ в случае, если необходимо прерывание приема ОАК, и у пациентов есть: механический аортальный клапан и любой фактор риска тромбоэмболии; механический аортальный клапан старого поколения; или механический митральный или трикуспидальный клапан.	IIa	C	102
Терапия моста при выполнении несердечных хирургических вмешательств не рекомендуется пациентам с низким/умеренным тромботическим риском.	III	B	115, 116, 117, 127, 128, 129, 136
Начало/возобновление терапии			
В случае, если риск кровотечения при возобновлении приема антикоагулянта в полной дозе перевешивает риск тромботических осложнений, терапия может быть отсрочена до 48–72 ч после процедуры, с использованием послеоперационной тромбопрофилактики до момента, когда возобновления приема антикоагулянта в полной дозе будет безопасным.	IIb	C	102
Использование сниженных доз ПОАК в послеоперационном периоде не рекомендуется.	III	C	102

### 5.2.3. Периоперационная тромбопрофилактика

Развитие периоперационных ВТЭО является маркером повышенного риска смерти, поэтому тщательная оценка риска их развития перед хирургическим вмешательством необходима для выявления пациентов, которым может быть полезна периоперационная тромбопрофилактика (табл.18). Выделяют факторы риска венозных ТЭО, связанные с операцией (например, тип вмешательства и вероятность послеоперационной иммобилизации) и факторы, связанные с индивидуальными особенностями пациента. Для неортопедических хирургических пациентов с низким риском ВТЭО рекомендуются механические методы профилактики (градуированные компрессионные чулки, прерывистая пневматическая

компрессия или венозный ножной насос), вместо фармакологической профилактики или отсутствия профилактики. Пациенты с ССЗ (например, с недавно перенесенным ИМ или ХСН) имеют повышенный риск развития ВТЭО в периоперационном периоде [138]. Для стратификации риска была разработана шкала Caprini [139], которая показала свою эффективность у больных хирургического профиля.

Тромбопрофилактику следует рассмотреть в случае, если пациент соответствует среднему (5-8 баллов) и высокому риску ( $\geq 9$  баллов). Тромбопрофилактику следует начинать в стационаре за 12 часов до несердечной операции и возобновлять после окончания вмешательства в зависимости от индивидуального риска кровотечения. В большинстве случаев тромбопрофилактику следует продолжать до того момента, когда пациент полностью восстановит свою подвижность или до момента выписки из стационара (обычно до 10 дней). Продленная фармакологическая профилактика ВТЭО большинству неортопедических хирургических пациентов после выписки не рекомендуется.

Несмотря на то, что данных о тромбопрофилактике после онкологических операций (в частности, обширных абдоминальных и/или тазовых операций) недостаточно, представляется целесообразным увеличение продолжительности лечения с предпочтительным использованием НМГ в течение 3-4 недель [102]. При решении вопросов о профилактике у лиц, для которых валидность шкалы Caprini не подтверждена (например, ортопедическая хирургия), следует основываться на оценке факторов риска, связанных с пациентом и процедурой. При этом самым сильным прогностическим фактором риска является анамнез ВТЭО [140]. Для особых клинических ситуаций и специфических популяций (например, нейрохирургия, пожилой возраст, ожирение), доступны конкретные практические разделы в рекомендациях для соответствующих категорий пациентов.

Крупные исследования 3 и 4 фаз, сравнивавшие ПОАК с НМГ, показали сходные результаты в отношении эффективности и безопасности этих препаратов после обширных ортопедических операций [141]. Обычный период времени для профилактики тромбообразования после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов составляет до 14 и 35 дней, соответственно.

Программа ухода за пациентами после оперативных вмешательств должна быть комплексной и включать послеоперационную мобилизацию, доступность рекомендательных материалов по профилактике (в том числе и в электронном виде), обучающие занятия по ежедневному использованию тромбопрофилактики, так как они показали свою эффективность в снижении риска послеоперационных ВТЭО [142].

Таблица 18. Рекомендации по тромбопрофилактике [102]

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
Решения о периоперационной тромбопрофилактике при несердечных операциях рекомендуется принимать на основе индивидуального связанного с процедурой риска.	I	A	140
Если тромбопрофилактика необходима, ее тип и продолжительность (НМГ, ПОАК или фондапаринукс) рекомендуется выбрать в зависимости от типа несердечной операции, длительности последующей иммобилизации и факторов, связанных с пациентом.	I	A	140
У пациентов с эндопротезированием коленного или тазобедренного сустава с низким риском кровотечения следует рассмотреть возможность периоперационной	IIa	A	102

тромбопрофилактики продолжительность до 14 или 35 дней, соответственно.			
ПОАК в дозе, рекомендованной для тромбопрофилактики при эндопротезировании коленного и тазобедренного суставов, могут быть рассмотрены как альтернатива лечению НМГ.	Пб	A	102, 141

### 5.3. Ингибиторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы

Таблица 19. Рекомендации по периоперационной терапии ингибиторами ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС)

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Рассмотреть продолжение терапии ингибиторами РААС при несердечных вмешательствах у стабильных пациентов с сердечной недостаточностью при тщательном мониторинге.	Пб	C	102, 143
Временное прекращение терапии ИАПФ и АРА в день выполнения несердечного вмешательства может быть рассмотрено у пациентов без сердечной недостаточности.	Па	B	102, 143, 144, 145
Если ИАПФ/АРА отменялись в предоперационном периоде, рекомендовано возобновление их приема в послеоперационном периоде, исходя из клинической ситуации.	Па	C	145, 146

Основные рекомендации по тактике периоперационной терапии блокаторами РААС представлены в таблице 19.

В рамках крупного международного проспективного когортного исследования VISION проанализированы исходы пациентов, получавших ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/блокаторы рецепторов ангиотензина II (ИАПФ/АРА) в периоперационном периоде несердечных хирургических вмешательств по сравнению с пациентами, прекратившими приём препаратов. Среди 4802 пациентов, которые принимали исходно ИАПФ/АРА, прекращение их приёма в день операции сопровождалось 18%-ным снижением относительного риска комбинированной конечной точки (смерть, инсульт, периоперационное повреждение миокарда). Прекращение приёма ИАПФ/АРА также было сопряжено с 20% относительным снижением риска интраоперационной гипотензии, но не было связано с послеоперационной гипотензией [143].

В систематическом обзоре (Cohrane) 2016 года, в котором оценивалось влияние ИАПФ/АРА на периоперационные события, из 7 включённых РКИ только 2 исследования были посвящены несердечным вмешательствам (всего 36 пациентов с вмешательством на брюшном отделе аорты). В ходе анализа не было найдено доказательств, подтверждающих, что периоперационное применение ИАПФ или АРА при хирургических вмешательствах может предотвратить смертность, заболеваемость и осложнения (гипотензия, периоперационные цереброваскулярные осложнения и почечная недостаточность, связанная с

операцией на сердце). Маленький объем выборки не позволил провести анализ подгруппы пациентов с несердечными вмешательствами, авторами обзора констатирована необходимость проведения дополнительных РКИ, посвященных данной проблеме [147].

По данным метаанализа 2018 года, включавшего 5 РКИ и 4 когортных исследования, в общей сложности 6022 пациента, которые постоянно принимали ИАПФ/АРА до несердечного вмешательства, прекращение/продолжение терапии не было связано с различиями в смертности или больших сердечно-сосудистых событиях. Однако прекращение терапии было ассоциировано со значительно меньшей интраоперационной гипотензией [144].

Важным свойством блокаторов РААС является нефропротекция. В свою очередь, хирургические вмешательства увеличивают риск почечного повреждения, поэтому влияние указанных лекарственных препаратов на почечную функцию в периоперационном периоде также представляет интерес как для исследователей, так и для клиницистов. Тем не менее, по результатам когортного исследования с участием 949 пациентов, перенесших хирургические вмешательства на брюшной полости, ИАПФ и АРА не продемонстрировали протективного эффекта в отношении развития послеоперационного острого повреждения почек [148]. Безусловно, что для определения эффективности и безопасности этих классов лекарственных препаратов в периоперационном периоде необходимы дальнейшие исследования.

Исследования по оценке периоперационного продолжения/прекращения приема комплекса валсартан+сакубитрил не проводились. При необходимости их использования в периоперационном периоде у пациентов с сердечной недостаточностью следует проводить тщательный мониторинг, учитывая гипотензию как наиболее часто наблюдаемое нежелательное явление.

## 5.4. Бета-блокаторы

Таблица 20. Рекомендации по периоперационной терапии бета-блокаторами

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Рекомендовано продолжить периоперационную терапию бета-блокаторами у пациентов, постоянно принимающих эти препараты.	I	B	149, 150, 151, 152, 153, 154
Инициация терапии бета-блокаторами перед операцией может быть рассмотрена у пациентов с установленной ИБС или ишемией миокарда.	IIb	B	8, 155, 156, 157, 158
Инициация терапии бета-блокаторами перед операцией* может быть рассмотрена у пациентов с запланированным хирургическим вмешательством высокого риска, имеющих $\geq 2$ клинических факторов риска по шкале RCRI, для снижения частоты периоперационного инфаркта миокарда.	IIb	A	8, 149, 153, 155, 156
Терапия бета-блокаторами в послеоперационном периоде назначается в зависимости от клинической ситуации.	IIa	B	153, 159, 160

Инициация периоперационной терапии бета-блокаторами без титрации или в течение 24-часов до несердечного вмешательства не рекомендована.	III	B	153, 161, 162
Периоперационная рутинная инициация терапии бета-блокаторами не рекомендована.	III	A	102, 153, 161, 163, 164, 165

*\*инициация терапии предпочтительна по крайней мере за 1 неделю до операции, начиная с низких доз с последующей титрацией для достижения целевой ЧСС в покое 60-70 уд. в минуту при систолическом АД >100 мм рт. ст. [155, 159, 163, 166, 167]*

По результатам Cochrane обзора с включением 83 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) бета-адреноблокаторы не продемонстрировали значимого влияния на общую смертность в первые 30 дней после несердечного вмешательства, однако снижали риск ИМ (меньше на 13 событий на 1000 (ОР 0,72, 95% ДИ (0,60-0,87), доказательства с низкой достоверностью) и периоперационной фибрилляции и трепетания предсердий (на 26 случаев на 1000 (ОР 0,41, 95% ДИ (0,21–0,79), доказательства с низкой достоверностью)) [161].

Пациентам, принимающим длительно бета-блокаторы, следует продолжать терапию, в периоперационном периоде, поскольку её прекращение ассоциировано с увеличением риска сердечно-сосудистых событий и смерти (табл. 20). Однако необходимо отметить, что данная позиция подтверждена только результатами обсервационных исследований [149, 150, 151, 152, 153, 154, 168] и отсутствуют РКИ, оценивающие влияние продолжения или прекращения терапии бета-блокаторами в периоперационном периоде на исходы. При продолжении терапии бета-блокаторами может возникнуть необходимость изменения периоперационных доз или отмены препарата для устранения меняющихся клинических обстоятельств, таких как гипотензия, брадикардия, массивная кровопотеря или других [169].

По данным метаанализа с включением 14 исследований (>10 000 пациентов) было показано, что инициация терапии бета-блокаторами в течение 24 часов до несердечного вмешательства связана с повышением риска смерти, нефатального инсульта, гипотонии и брадикардии [162]. Назначение бета-блокаторов перед операцией может быть рассмотрено у отдельных пациентов с ИБС или с множественными факторами риска, а также при высоком риске периоперационной ишемии или ИМ [155, 156]. При этом ключевым аспектом является временной период инициации бета-блокаторов по отношению к хирургической операции, в обсервационном анализе с включением 940 пациентов, перенесших сосудистую операцию, меньше сердечно-сосудистых событий отмечено при старте терапии более чем за 1 неделю до операции по сравнению с более коротким периодом (15% против 27% соответственно;  $P < 0,001$ ) [8, 157].

По данным метаанализа [1] и крупного когортного исследования [160] применение различных бета-блокаторов не выявило значимых отличий между ними по влиянию на общую смертность, ИМ, брадикардию и гипотонию. Кроме различных препаратов изучается также роль пути введения для безопасного применения бета-блокаторов в периоперационном периоде. Например, РКИ с применением трансдермальной формы бисопролола, продемонстрировало отсутствие влияния на частоту периоперационной ишемии миокарда и сердечно-сосудистых событий при высокой безопасности, тем не менее субанализ выявил его преимущество по сравнению с плацебо в профилактике периоперационной ФП [164, 170].

Таким образом, целый ряд клинических аспектов требует проведения РКИ и детального анализа, чтобы ответить на вопросы: какие пациенты получают пользу от терапии бета-блокаторов в периоперационном периоде; есть ли классовый эффект или есть предпочтительные препараты с максимальным эффектом; какое оптимальное время

инициации терапии в периоперационном периоде; каковы оптимальные дозы и/или гемодинамические цели (включая АД и ЧСС) для терапии бета-блокаторами.

## 5.5. Гиполипидемические препараты

Таблица 21. Рекомендации по периоперационной липидснижающей терапии

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
У пациентов, принимающих статины, рекомендовано продолжить терапию в периоперационном периоде.	I	B	171, 172, 173, 174, 175, 176
Рассмотреть возможность инициации терапии статинами у пациентов перед выполнением сосудистых операций, при этом лечение следует начинать не позднее, чем за две недели до предполагаемой даты операции.	IIa	B	171, 177, 178, 179
У пациентов при наличии показаний к применению статинов рассмотреть возможность периоперационной инициации статинотерапии.	IIa	C	102

Статины (ингибиторы 3-гидрокси-3-метилглутарил-коэнзим А редуктазы) применяются в лечении пациентов с ИБС (вторичная профилактика), факторами риска ее развития (первичная профилактика), а также при атеросклеротическом поражении аорты, сонных и периферических артерий с целью вторичной профилактики. Кроме основного гиполипидемического эффекта, данный класс лекарственных препаратов имеет целый ряд плеiotропных эффектов: противовоспалительный, антиагрегантный, антиоксидантный и другие. Плеiotропные эффекты в совокупности с основным липидснижающим препятствуют дестабилизации атеросклеротических бляшек, за счёт чего реализуется профилактика неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, в том числе и в периоперационный период.

В опубликованном в 2015 году метаанализе по инициации предоперационной статинотерапии 3 из 16 включённых РКИ (1130 пациентов) были посвящены несердечным вмешательствам [177]. Анализ указанной подгруппы показал значительное снижение показателей смертности [ОР 0,50, 95% ДИ 0,27-0,91,  $p = 0,02$ ] и инфаркта миокарда [ОР 0,53, 95%ДИ 0,37-0,77;  $p = 0,001$ ] среди пациентов, получавших статины. В тоже время данная когорта не имела преимуществ по частоте развития инсульта, фибрилляции предсердий и длительности пребывания в стационаре после несердечного вмешательства. В свою очередь, необходимо подчеркнуть, что РКИ, посвящённые несердечным вмешательствам, характеризовались длительной предоперационной статинотерапией  $\geq 30$  дней с её продолжением в послеоперационном периоде (15-30 дней).

В 2018 году был опубликован новый систематический обзор и метаанализ с включением уже 35 РКИ, 10 из которых оценивали периоперационную статинотерапию при несердечных вмешательствах (3502 пациентов), в частности, в 8 исследованиях при плановой несердечной хирургии и в 2 исследованиях при экстренной абдоминальной хирургии [171]. В



отличие от предыдущего, данный метаанализ включал не только РКИ с инициацией статинотерапии, но и те, в которых пациенты уже находились на длительной статинотерапии. Частота послеоперационного инфаркта миокарда была достоверно ниже у пациентов, рандомизированных на приём статинов. Мета-регрессионный анализ не выявил возможных взаимосвязей между длительностью пред- или послеоперационной статинотерапии и клиническими исходами [171].

Безусловно, необходимо отметить результаты крупных когортных исследований, отражающих результаты применения статинов при несердечных вмешательствах в реальной клинической практике.

Крупное проспективное когортное исследование VISION (Vascular events In non-cardiac Surgery patients cOhort evaluationN), которое проводилось с 2007 по 2011 год в 8 странах (12 центрах) с участием 15 478 пациентов, было нацелено на оценку влияния предоперационной терапии статинами на сердечно-сосудистые события в первые 30 дней после несердечного вмешательства [172]. Анализ результатов продемонстрировал, что предоперационное использование статинов ассоциировано с более низким риском первичного исхода (комбинированная точка: смертность от всех причин, повреждение миокарда или инсульт в течение 30 дней после несердечного вмешательства) [ОР 0,83; 95% ДИ (0,73-0,95);  $p = 0,007$ ].

Ещё в одном крупном когортном исследовании (ретроспективном) оценивалась роль статинов в профилактике сердечно-сосудистых осложнений при несердечных вмешательствах у пациентов, ранее перенесших стентирование коронарных артерий. В качестве исходов авторами оценивались большие кардиальные и цереброваскулярные события в течение 30 дней после несердечного вмешательства. По результатам исследования были сделаны выводы, что поддержание терапии статинами при несердечных вмешательствах связано со снижением 30-дневной смертности у пациентов, перенесших ЧКВ, которым ранее были назначены как бета-блокаторы, так и статины [173].

В последние годы опубликованы крупные метаанализы и обзоры, свидетельствующие об увеличении доказательной базы в пользу периоперационной статинотерапии при несердечных вмешательствах (табл.21). Тем не менее, очевидна и необходимость дальнейших исследований, прежде всего направленных на риск-стратификацию, определение оптимальных сроков инициации статинотерапии, ее интенсивности и длительности.

В комбинации со статинами эзетимиб продемонстрировал дополнительное снижение числа сердечно-сосудистых событий в когорте пациентов с ХБП (исследование SHARP, Study of the Heart and Renal Protection) [180], аортальным стенозом (исследование SEAS, Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis) [181], а также в крупном исследовании IMPROVE-IT (Improved Reduction of Outcomes: Vytorin Efficacy International Trial) [182] у пациентов, перенесших ОКС. При этом необходимо подчеркнуть подтверждённую безопасность и хорошую переносимость данного препарата. Приведённые данные свидетельствуют о потенциальной эффективности и безопасности применения эзетимиба в периоперационном периоде несердечных вмешательств. В настоящее время отсутствуют крупные РКИ по изучению продолжения терапии или инициации моно- или комбинированной со статинами терапии эзетимибом в периоперационном периоде несердечных вмешательств.

Безопасность инициации терапии эзетимибом перед плановой холецистэктомией продемонстрирована в одном РКИ с включением 40 пациентов, которые были

рандомизированы на 4 группы лечения: симвастатин 80 мг в день, эзетимиб 10 мг в день, симвастатин 80 мг+эзетимиб 10 мг в день или плацебо. Приём препаратов начинали за 4 недели (25–30 дней) до операции и заканчивали непосредственно перед хирургическим вмешательством. Симвастатин, эзетимиб и комбинированное лечение снижали связывание липопротеина, содержащего аполипопротеин В, с внеклеточными протеогликанами интимы, что является атеропротективным эффектом и потенциально может объяснить снижение сердечно-сосудистых событий, наблюдаемое в указанных выше РКИ. Нежелательные явления, как во время терапии, так и после её завершения зарегистрированы не были [183].

Механизм действия ингибиторов PCSK9 связан со снижением уровня пропротеиновой конвертазы субтилизин-кексина типа 9 (PCSK9) в плазме крови, который становится не доступен для связывания с рецепторами липопротеинов низкой плотности.

Ингибиторы PCSK9 кроме эффективного снижения липопротеинов низкой плотности снижают частоту сердечно-сосудистых событий. Так, метаанализ с включением 13 РКИ продемонстрировал, что алирокумаб значительно уменьшает частоту сердечно-сосудистых событий по сравнению с контрольной группой и снижает общую смертность [184].

РКИ по применению ингибиторов PCSK9 перед несердечными вмешательствами в настоящее время отсутствуют. По данным обсервационного исследования эволокумаб продемонстрировал безопасность при применении в периоперационном периоде сосудистого вмешательства: эволокумаб назначался пациентам с ОНМК, получавшим максимально переносимые дозы статинов, в среднем за 15 дней до стентирования сонной артерии. Многомерный логистический анализ показал, что терапия с эволокумабом была независимым предиктором отсутствия новых ишемических поражений на диффузионно-взвешенных изображениях по данным магнито-резонансной визуализации ( $p = 0,029$ ) [185].

Ввиду увеличения числа пациентов, принимающих комбинированную гиполипидемическую терапию, необходимо проведение дополнительных исследований, которые определяют целевые группы пациентов и тактику периоперационной липидснижающей терапии.

## 5.6. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-типа

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2 типа представляют собой группу сахароснижающих препаратов, механизм действия которых заключается в ингибировании реабсорбции глюкозы в проксимальных извитых почечных канальцах и развитии глюкозурии.

В последние годы значительно расширились показания для применения этой группы препаратов за счёт большого числа крупных рандомизированных контролируемых исследований, продемонстрировавших благоприятное влияние на исходы у пациентов при сердечной недостаточности и почечной недостаточности.

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) рекомендует временно прекращать приём ингибиторов натрий-глюкозного котранспортёра типа 2, по крайней мере, за 3 дня до запланированной операции, что обусловлено возможностью развития эугликемического диабетического кетоацидоза [186, 187, 188, 189]. Провоцирующими факторами для развития данного осложнения являются изменение противодиабетической терапии, модификация диеты и интеркуррентные заболевания [190].

## 6. Отдельные заболевания

### 6.1. Ишемическая болезнь сердца

#### 6.1.1. Неинвазивная диагностика ИБС

Рекомендации по тактике периоперационной неинвазивной диагностики ишемической болезни сердца суммированы в таблице 22.

Таблица 22. Рекомендации по периоперационной неинвазивной диагностике ишемической болезни сердца

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Нагрузочное тестирование с визуализацией миокарда целесообразно перед выполнением операций повышенного риска при сниженном функциональном состоянии ( $<4$ MET), высокой претестовой вероятности ИБС $>15\%$ ) или высоким клиническим риском ( $RCRI \geq 1$ ).	I	B	191, 192
МСКТ коронарных артерий следует рассматривать для исключения ИБС в случае ее низкой/средней клинической вероятности или у пациентов, не подходящих для неинвазивного функционального тестирования, подвергающихся операциям промежуточным и высокого риска.	IIa	C	193, 194, 195
Перед несердечной операцией высокого риска следует рассмотреть проведение МСКТ коронарных артерий пациентам с подозрением на ИБС (низкая-промежуточная вероятность) или ОКС без подъема сегмента ST низкого риска, если невозможно выполнить неинвазивное тестирование.	IIa	C	
Нагрузочное тестирование с визуализацией миокарда целесообразно перед выполнением операций высокого риска у бессимптомных пациентов с плохой функциональной способностью и предшествующим ЧКВ или АКШ.	IIa	C	
Стресс-визуализацию можно рассмотреть перед несердечными операциями промежуточного риска, когда ишемия вызывает беспокойство у пациентов с клиническими факторами риска и плохой функциональной способностью	IIb	B	
Для пациентов с повышенным риском и функциональной способностью от умеренной до хорошей (от 4 до 10 MET) возможно отказаться от дальнейшего нагрузочного теста с визуализацией сердца и перейти к хирургическому	IIb	B	13

вмешательству.			
Для пациентов с повышенным риском и неизвестной функциональной способностью возможно проведение нагрузочного теста для оценки функциональной способности.	Пб	В	59, 196
Рутинное проведение неинвазивного нагрузочного теста или стресс-визуализации в качестве скрининга бесполезно у пациентов с несердечными хирургическими вмешательствами низкого риска.	III	В	197

В мета-анализе при оценке роли дооперационных стресс-тестов при несердечных операциях [11] не выявлено различий в риске 30-дневной смертности при сравнении пациентов с проведением стресс-тестов и без них. Однако эти данные были получены при анализе результатов только 6 рандомизированных исследований из 79 проанализированных, что вызывает сомнение в адекватности отбора источников. Дело в том, что наибольший вклад в пользу нецелесообразности проведения стресс-тестов (по числу включенных пациентов) внесло исследование DECREASE II [198], относительно которого имеется заключение этического комитета о существенных нарушениях при его проведении. Вполне возможно, что без учета данной работы стратегия включения стресс-тестов в предоперационное обследование показала бы положительное влияние на 30-дневный послеоперационный прогноз. Результаты остальных когортных нерандомизированных исследований чрезвычайно гетерогенны, что не позволяет сделать окончательное заключение о том, приводит ли стресс-тестирование к снижению периоперационной смертности [11]. Например, в одноцентровом ретроспективном исследовании при добавлении неинвазивных стресс-тестов к оценке риска с помощью шкалы RCRI и функционального статуса отмечено только незначительное увеличение предсказательного значения развития периоперационных осложнений и 1-годовой смертности [199]. С другой стороны, результаты неинвазивных тестов при выявлении ишемии миокарда послужили основанием для проведения инвазивной КГ и проведения реваскуляризации миокарда (ЧКВ), что вполне могло снизить частоту периоперационных осложнений и улучшить годовой прогноз [199]. Также в исследовании Valle JA. и соавт. [200] среди пациентов, подвергающихся несердечным операциям, отмечена существенная вариабельность проведения стресс-тестов. При этом в клиниках с более частым проведением стресс-тестов не отмечено снижения числа послеоперационных кардиоваскулярных осложнений. Однако данный анализ имеет существенные ограничения: во-первых, в исследовании были включены только пациенты после проведенной реваскуляризации миокарда (ЧКВ). Во-вторых, нет данных о виде проведенных стресс-тестов, частоте положительных результатов и их корреляции с результатами несердечных операций. В-третьих, нет также сведений о возможных изменениях тактики лечения по результатам проведения стресс-тестов. Все эти ограничения заставляют с осторожностью относиться к

возможности применить эти результаты ко всей когорте пациентов перед несердечными операциями.

Действительно, влияние контингента обследованных пациентов хорошо демонстрирует исследование Wijeyesundera DN. и соавт. [197], в популяционной когорте пациентов оценивших влияние неинвазивных тестов на смертность в течение года после несердечных операций. Проведение стресс-тестов позволило снизить годовую смертность в целом по группе (ОР 0,92; 95% ДИ 0,86-0,99;  $p=0,03$ ). При анализе по подгруппам в зависимости от исходного RCRI индекса оказалось, что проведение тестирования повышало риск смерти у пациентов с низким риском (RCRI 0; ОР 1,35), и снижало при промежуточном (RCRI 1-2; ОР 0,92) и высоком риске кардиальных осложнений (RCRI 3-6 баллов; ОР 0,80) [197].

По-видимому, не стоит у пациентов без явной кардиальной патологии и явлений системного атеросклероза (операции на аорте и артериальных сосудистых бассейнах) стремиться проводить полноценную диагностику обструктивных поражений коронарных артерий. Достаточно провести кардиопульмональный тест, чтобы объективизировать возможность выполнения пациентами установленного порога нагрузки. Такой подход широко применяется в Великобритании, где разработаны подробные рекомендации [196] и постоянно возрастает число клиник, использующий такой метод предоперационной оценки.

Другой возможностью неинвазивной оценки пациентов является проведение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) коронарных артерий. Метаанализ 11 исследований показал, что риск периоперационных кардиоваскулярных событий (кардиальная смерть, нефатальный инфаркт миокарда, застойная сердечная недостаточность или гемодинамически значимая желудочковая аритмия или полная атриовентрикулярная блокада) возрастал при нарастании тяжести и распространенности поражения коронарных артерий. При отсутствии поражения коронарных артерий неблагоприятные события развились в 2,0% случаев, при необструктивных поражениях – в 4,1%; при однососудистом обструктивном поражении – в 7,1%; при многососудистом – в 23,1%. Также увеличение кальциевого индекса было ассоциировано с повышением частоты периоперационных осложнений (при кальциевом индексе  $\geq 100$  ОР составило 5,1; при  $\geq 1000$  – ОР 10,4. В исследовании VISION CT-study отмечено существенное завышение риска по данным предоперационной МСКТ коронарных артерий [194]. Это потенциально может приводить либо к отказу от несердечной операции, либо к необоснованному дообследованию пациента (например, проведение инвазивной коронароангиографии). Однако такие результаты могут объясняться включением в исследование пациентов с исходно низким клиническим риском операций (в когорте обследованных  $>75\%$  пациентов имели значения  $RCRI \leq 1$ ). По-видимому, проведение МСКТ коронарных артерий имеет смысл только у пациентов с промежуточным и высоким риском по шкале RCRI, как предлагают авторы мета-анализа [193]. Кроме того, как показало субисследование VISION-CTA с проведением не только МСКТ коронарных артерий, но и стресс-теста со сцинтиграфией миокарда, позволило достичь улучшения прогнозирования периоперационных осложнений: чувствительность составила 100%, специфичность – 72,7%, положительное предсказательное значение – 50%, а отрицательное – 100% [195].

## 6.1.2. Инвазивная коронарная ангиография

Таблица 23. Рекомендации по периперационной инвазивной коронарной ангиографии

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Показания для проведения инвазивной КГ аналогичны таковым у пациентов без планируемых несердечных вмешательств.	I	C	107, 108
Проведение инвазивной КГ может быть рассмотрено у пациентов со стабильной ИБС перед проведением плановой каротидной эндартерэктомии.	IIb	B	201
Проведение инвазивной КГ не рекомендовано у пациентов со стабильной ИБС перед выполнением хирургических вмешательств низкого и промежуточного риска.	III	C	-
Выполнение рутинной инвазивной КГ не рекомендовано перед плановыми операциями у пациентов с заболеваниями периферических артерий или с абдоминальной аневризмой аорты.	III	C	102
Проведение инвазивной КГ после операции следует рассмотреть у пациентов с миокардиальным повреждением с признаками высокого риска (значительное повышение уровня вч-тропонина, наличие ишемических симптомов, стойких электро- и эхокардиографических изменений), ввиду значительного риска смерти и повторной госпитализации по поводу сердечно-сосудистых заболеваний.	IIa	C	4, 65, 202

ИБС может присутствовать у значительного числа пациентов, нуждающихся в несердечных операциях, при этом показания к предоперационной мультиспиральной или инвазивной КГ и реваскуляризации миокарда аналогичны таковым в нехирургических условиях [107, 108, 203]. По данным предоперационного обследования следует выделять группу пациентов, которым проведение инвазивной КГ оправдано, так как у них высока вероятность наличия гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий, требующего реваскуляризации (табл. 23). В ином случае проведение инвазивной КГ лишь увеличивает временные и экономические затраты на предоперационное обследование.

Следует учесть, что ОКС в периперационном периоде часто развивается по второму типу – на фоне мало- или неизмененных коронарных артерий. При наличии умеренного коронарного атеросклероза и подбора антиангинального лечения со стабилизацией пациента на уровне средней или высокой толерантности к нагрузке, реваскуляризация не показана [204].

Сложным и до конца нерешённым остаётся вопрос выполнения коронарной ангиографии в послеоперационном периоде несердечных вмешательств при развитии миокардиального повреждения. Рутинная инвазивная коронарная ангиография при миокардиальном повреждении вряд ли принесет пользу, но у пациентов с высоким риском развития неблагоприятных событий является необходимой. Оптимальные сроки коронарографии в послеоперационном периоде не

определены и обсуждаются мультидисциплинарной командой специалистов с учетом клинического контекста, пика вч-тропонины, наличия продолжающейся ишемии и риска кровотечения [65].

Проведение инвазивной КГ перед несердечным хирургическим вмешательством считается целесообразным:

- при высоком риске развития сердечно-сосудистых осложнений в ходе хирургического вмешательства, на основании предшествующих неинвазивных тестов;
- рефрактерной или нестабильной стенокардии;
- сомнительных результатах предшествующих нагрузочных тестов перед оперативным вмешательством высокого и промежуточного риска;
- перед проведением экстренных и срочных хирургических вмешательств у пациентов в первые 30 дней от развития ИМ;
- развитии ИМ в ходе хирургического вмешательства.

### 6.1.3. Реваскуляризация миокарда

Таблица 24. Рекомендации по реваскуляризации миокарда при планировании несердечной операции

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Выполнение реваскуляризации миокарда рекомендуется в соответствии с действующими рекомендациями по лечению стабильной ИБС.	I	B	108
Реваскуляризацию миокарда после успешной несердечной операции следует рассмотреть, в соответствии с рекомендациями МЗРФ по стабильной ИБС.	I	C	
Профилактическая реваскуляризация миокарда целесообразна перед сосудистыми операциями.	IIa	B	201, 205, 206
Профилактическая реваскуляризация миокарда перед операциями высокого риска может рассматриваться, в зависимости от степени стресс-индуцированного дефекта перфузии (ишемии миокарда), наличия рефрактерных симптомов и результатов коронарографии (как в случае поражения ствола левой коронарной артерии).	IIb	B	207
Рутинная профилактическая реваскуляризация миокарда перед операциями с низким риском у пациентов с доказанной ИБС не рекомендуется.	III	B	207

Несмотря на то, что вопрос о целесообразности проведения превентивной реваскуляризации миокарда стоит в конце цепочки оценки и коррекции риска, но именно от ответа на него – показана ли реваскуляризация миокарда перед несердечными операциями - зависит весь алгоритм предоперационной оценки. Если сделать вывод о том, что она

неэффективна (независимо от степени тяжести поражения коронарного русла), то необходимости проводить обследование на выявление скрытой ишемии миокарда нет.

Эксперты Европейского общества кардиологов отмечают, что затруднительно дать однозначные рекомендации по поводу профилактической реваскуляризации миокарда у пациентов с бессимптомно протекающей или стабильной ИБС, так как большая часть данных получена из ретроспективных исследований и регистров [18]. Из нескольких рандомизированных исследований за основу приняты результаты исследования CARP [207], в котором сравнивали оптимальную медикаментозную терапию с реваскуляризацией (АКШ или ЧКВ) у пациентов со стабильной ИБС перед обширными сосудистыми вмешательствами. В течение 2,7 лет после начала исследований различий в смертности или периперационном инфаркте миокарда не наблюдалось. Хотя, казалось бы, результаты исследования CARP говорят в пользу того, что систематическая профилактическая реваскуляризация миокарда перед сосудистыми вмешательствами не улучшает исход для стабильных пациентов, у данного исследования имеются существенные ограничения (включение пациентов низкого риска, исключение пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии) [208].

В то же время опубликованы результаты более поздних проспективных рандомизированных исследований [201, 205], в которых у пациентов перед выполнением сосудистых операций было показано преимущество стратегии с рутинным проведением КГ и при необходимости – последующей реваскуляризации миокарда. При такой стратегии прослеживалось снижение частоты серьезных периперационных госпитальных осложнений и улучшение долгосрочных исходов, что отмечено и в отечественных исследованиях [206, 209].

При анализе результатов двух клиник с разными стратегиями снижения риска кардиальных осложнений при сосудистых операциях отмечено, что в клинике с проведением рутинной коронароангиографии и при необходимости – превентивной реваскуляризации миокарда меньше был уровень периперационной летальности и число периперационных инфарктов миокарда по сравнению с клиникой, где предоперационное обследование ограничивалось записью ЭКГ, осмотром терапевта (или кардиолога) и продолжением получаемой пациентом стандартной терапии [209].

В исследовании Алеяна Б.Г. и соавт. [206] было показано, что у 79,9% пациентов с атеросклерозом аорты и периферических артерий выявляется поражение как минимум одной коронарной артерии более 50%, при этом 368 (66,4%) из них не имели клинических проявлений. У 316 (57,0%) пациентов по решению мультидисциплинарной сердечной команды были выполнены операции реваскуляризации миокарда: у 21 (6,7%) — коронарное шунтирование, а у 295 (50,3%) — ЧКВ. В результате выполненных 923 (564 эндоваскулярных и 359 хирургических) операций инфаркт миокарда на госпитальном этапе не был выявлен ни у одного из пациентов.

Несмотря на эти результаты, эксперты считают, что убедительных научных данных в пользу превентивной реваскуляризации миокарда пока недостаточно [210]. У пациентов с доказанной ИБС (наличие гемодинамически значимого поражения коронарных артерий), подвергающихся несердечным операциям высокого риска, решение о необходимости и сроках проведения превентивной реваскуляризации миокарда целесообразно принимать в рамках



мультидисциплинарного консилиума в составе анестезиолога, кардиолога и хирурга. При необходимости состав этого консилиума может быть расширен с включением специалистов других специальностей (терапевт, пульмонолог, геронтолог и т.д.). Такой подход является эффективной и безопасной стратегией лечения пациентов с патологией аорты и периферических артерий атеросклеротического генеза и сопутствующей ИБС.

## 6.2. Артериальная гипертензия

Таблица 25. Рекомендации по периоперационному ведению пациентов с артериальной гипертензией

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
При впервые выявленной АГ перед плановым хирургическим вмешательством рекомендуется провести обследование с целью оценки сердечно-сосудистого риска и выявления поражений органов-мишеней.	I	C	211, 212
Рекомендуется избегать существенных периоперационных колебаний АД, особенно гипотензии в периоперационном периоде.	I	A	145, 213, 214
У пациентов с АГ 1-й или 2-й степеней (систолическое АД <180 мм рт. ст., диастолическое АД <110 мм рт. ст.) можно не откладывать несердечное вмешательство.	IIb	C	211, 212, 215
Пациентам, длительно получающим бета-блокаторы, следует продолжить эту терапию в периоперационном периоде.	I	B	150, 153, 154, 160, 216,
Внезапная отмена бета-блокаторов и препаратов центрального действия (например, клонидина) потенциально опасна и не рекомендуется.	III	B	145, 211
Целесообразно рассмотреть временную отмену блокаторов ренин-ангиотензин альдостероновой системы перед несердечным вмешательством у пациентов с АГ.	IIa	C	143, 145, 147

В общей популяции установлена линейная взаимосвязь между степенью АГ и сердечно-сосудистым риском, однако эти данные полностью не экстраполируются на периоперационный период. Авторы систематического обзора и метаанализа 30 наблюдательных исследований, в которых проводилась оценка влияния АГ на риск сердечно-сосудистых осложнений в течение первых 30 дней после вмешательства, пришли к выводу, что АД при поступлении <180/110 мм рт. ст. не ассоциировано с неблагоприятным прогнозом [217]. Таким образом, при 1-й и 2-й степени АГ польза от отсрочки или отмены вмешательства практически отсутствует, в то же время при уровне АД >180/110 мм рт. ст. целесообразно отложить оперативное вмешательство за исключением экстренных ситуаций.

В свою очередь, периоперационная антигипертензивная терапия представляет особый интерес не только в контексте эффективности и безопасности для пациента, но и главным образом в оценке влияния на прогноз после вмешательства (табл. 25).

Какой же уровень АД является оптимальным в периоперационном периоде? Достаточной доказательной базы для однозначного ответа в настоящее время не получено.

В 2019 году опубликован консенсус «Perioperative Quality Initiative consensus statement on postoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery», в котором экспертами сформулированы следующие практические рекомендации по контролю АД в периоперационном периоде [218]:

1. Целевой диапазон послеоперационного уровня АД должен определяться индивидуально на основе его базового уровня в предоперационном периоде и клинического статуса.
2. Клиническая оценка должна проводиться как при высоком, так и при низком уровнях послеоперационного артериального давления. Триггерные значения артериального давления должны индуцировать своевременную оценку в случаях, когда АД имеет тенденцию к снижению или повышению.

Поддержание систолического АД  $> 90$  и  $< 160$  мм рт. рассматривается как разумная терапевтическая цель для широкого круга пациентов в послеоперационном периоде с нормальным исходным уровнем АД. Эти цели должны быть адаптированы для пациентов с исходно изменёнными значениями (например, систолическое давление  $> 140$  или  $< 100$  мм рт. ст.), данные наблюдений предполагают, что интраоперационное систолическое АД  $> 70\%$  от базового предоперационного уровня ассоциировано с меньшим риском. Другие цели могут быть выбраны в зависимости от сопутствующих заболеваний и клинического статуса, например, после сосудистых и нейрохирургических вмешательств.

Экспертами предложены следующие триггерные значения для оценки АД: уровень систолического артериального давления  $< 100$  мм рт. ст. (или  $< 75\%$  от базового уровня) или  $> 160$  мм рт. ст. (или  $> 140\%$  от исходного уровня, в зависимости от того, что ниже). Эти триггерные значения могут быть дополнительно адаптированы к клинической ситуации.

3. Частота контроля уровня АД определяется состоянием пациента и клиническим статусом. Стандартная практика для большинства пациентов предполагает периодическое измерение жизненно важных функций каждые 4-6 ч.
4. Прицельный прикроватный мониторинг следует проводить в ответ на послеоперационную гипотензию / гипертензию для того, чтобы определить этиологию, выбрать соответствующее лечение и определить тактику.

В то же время представляется актуальной оценка кардиологом периоперационного риска, ассоциированного как с типом несердечного вмешательства (низкого, среднего или высокого риска развития кардиальных осложнений), так и с клиническими факторами риска (модифицируемый индекс кардиального риска — RCRI). Действительно, гетерогенность популяции пациентов, разнородность выполняемых несердечных вмешательств затрудняет определение единого целевого уровня как в интра-, так и послеоперационном периодах. У пациентов, подвергшихся абдоминальным хирургическим вмешательствам, было продемонстрировано преимущество стратегии интраоперационной терапии с поддержанием АД в пределах 10-процентной разницы с предоперационным уровнем офисного систолического артериального давления. Данный подход сопровождался снижением риска

послеоперационной дисфункции органов, при этом не было получено значимых доказательств преимущества того или иного класса антигипертензивных препаратов [213].

Тем не менее, целый ряд исследований посвящен оценке пользы и риска применения разных классов антигипертензивных препаратов в периоперационном периоде несердечных вмешательств. По ряду литературных данных использование ИАПФ/АРА связано с повышенным риском послеоперационной острой почечной недостаточности (ОПН). Предполагалось, что для уменьшения риска необходимо приостанавливать прием этих классов препаратов в периоперационном периоде. Для оценки влияния терапии ИАПФ и сартанами на частоту развития ОПН было проведено проспективное когортное исследование с включением 949 пациентов, подвергшихся большому вмешательству на желудочно-кишечном тракте и/или печени, из 160 центров Великобритании и Ирландии. Из этой популяции 573 (60,4%) пациента получали ИАПФ или АРА в периоперационном периоде. По результатам не было выявлено различий в распространенности острой почечной недостаточности между пациентами, получавшими ИАПФ/сартаны и без данной терапии. ИАПФ и АРА не продемонстрировали протективного эффекта в отношении развития послеоперационного острого повреждения почек (ОПП) [148].

Кроме того, предоперационное прекращение приема блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы было поддержано результатами недавнего проспективного когортного исследования в гетерогенной группе пациентов: отмена ИАПФ/сартанов за 24 ч до вмешательства была ассоциирована со значимым снижением сердечно-сосудистых событий и смертности в течение 30 дней после вмешательства, что нашло свое отражение в рекомендациях [143, 147].

Периоперационное применение другого класса антигипертензивных препаратов — бета-блокаторов было предметом многочисленных исследований и научных дискуссий в течение последних 7–10 лет. По результатам Cochrane обзора с включением 83 РКИ бета-адреноблокаторы не продемонстрировали значимого влияния на общую смертность в первые 30-дней после несердечного вмешательства, однако снижали риск инфаркта миокарда и периоперационной фибрилляции и трепетания предсердий [161].

В то же время установлено, что интраоперационная гипотензия на 30 % повышает риск развития 30-дневной смертности, на 60% других неблагоприятных событий, особенно миокардиального повреждения (67%) и острой дисфункции почек (39%) [219].

Таким образом, пациентам не рекомендуется инициация терапии бета-блокаторами в день операции из-за риска развития гипотензии. В то же время пациентам, принимающим бета-адреноблокаторы, абсолютно показано продолжение терапии, так как отмена приводит к выраженным колебаниям АД и может провоцировать нарушения сердечного ритма [220].

Возможность инициации терапии бета-блокаторами в периоперационном периоде рассматривается по показаниям и требует подбора эффективной и безопасной дозы. Кроме того, в последние годы обсуждается целесообразность инициации терапии бета-блокаторами с учетом модифицируемого индекса риска: с низким риском (низкий RCRI или неосложненная АГ) бета-блокаторы не рекомендованы, у пациентов с промежуточным риском (средний RCRI, комбинированные факторы риска или изолированная ИБС) терапия может рассматриваться, в то время как для пациентов с высоким риском (высокий RCRI или сердечная недостаточность) бета-блокаторы имеют значимое преимущество по снижению смертности [220].

Инициация терапии другими классами антигипертензивных лекарственных препаратов (альфа-блокаторы, антагонисты кальция) не рекомендована для профилактики сердечно-сосудистых осложнений. Крупное международное исследование с участием 10 010 пациентов продемонстрировало, что периперационное назначение клонидина сопровождалось увеличением риска клинически значимой гипотензии и брадикардии [221].

Таким образом, целый ряд исследований подтверждает, что периперационная гипотензия ассоциирована с неблагоприятными сердечно-сосудистыми событиями. В случае наличия показаний для назначения иАПФ, бета-блокаторов (ИБС, хроническая сердечная недостаточность) необходима титрация дозы с оценкой эффективности и безопасности.

Периперационная антигипертензивная терапия — сложная проблема, требующая взвешенной оценки пользы и риска. Безусловно, необходимы дополнительные исследования и мультидисциплинарный подход, предполагающий обсуждение тактики кардиологами, хирургами, анестезиологами и другими специалистами, вовлеченными в процесс лечения конкретного пациента.

### 6.3. Сердечная недостаточность

Таблица 26. Рекомендации по тактике ведения пациентов с сердечной недостаточностью при выполнении несердечных вмешательств

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
У пациентов с установленной или вероятной СН, которым планируется выполнение несердечного хирургического вмешательства, рекомендована оценка функции ЛЖ с помощью трансторакальной Эхо-КГкардиографии и/или определения уровня НУП, если недавно подобное обследование не проводилось.	I	A	61, 222, 223, 224
Пациенты с устройствами механической поддержки кровообращения, которым необходимо выполнение несердечного хирургического вмешательства, должны в периперационном периоде наблюдаться мультидисциплинарной командой, включая специалистов по устройствам механической поддержки желудочков.	I	C	102, 225
У пациентов с СН, подвергшихся несердечному вмешательству, рекомендуется регулярно оценивать волемический статус и признаки органной перфузии.	I	C	102
Пациентам с установленной СН, которым планируется выполнение несердечного хирургического вмешательства, рекомендовано назначение оптимальной медикаментозной терапии согласно действующим клиническим рекомендациям по лечению СН.	I	A	226, 227

Терапию бета-блокаторами у пациентов с СН рекомендовано продолжать непрерывно в периоперационном периоде, в то время как прием дозы иАПФ/АРА/АРНИ утром в день операции может быть пропущен, принимая во внимание уровень АД пациента. Если же иАПФ/АРА/АРНИ принимались непрерывно, необходим тщательный мониторинг показателей гемодинамики пациента и, при необходимости, адекватное возмещение объема жидкости.	I	C	143, 160
При отсутствии достаточного времени для титрации дозы в предоперационном периоде, назначение высоких доз бета-блокаторов непосредственно перед несердечным хирургическим вмешательством у пациентов с СН не рекомендовано.	III	B	228
В послеоперационном периоде препараты для лечения СН (ИАПФ/АРА/АРНИ), если они отменялись, должны быть назначены в максимально ранние сроки с учётом клинического состояния пациента.	IIa	C	229
Пациентам с СН, принимающим ИНГЛТ2, следует их временно отменить перед плановым хирургическим вмешательством по крайней мере за три дня до операции.	I	C	186, 187, 188, 206

Наличие у пациента с планирующимся несердечным хирургическим вмешательством проявлений ХСН требует от клинициста оценки риска с необходимым диагностическим алгоритмом, определения прогноза и лечебной тактики, направленной на компенсацию ХСН и профилактику периоперационных осложнений (табл. 26). У пациентов с декомпенсированной СН не рекомендовано выполнение плановых несердечных операций [214].

Исследование крупной базы данных США по госпитализации (n= 21 560 996) выявило СН у 4,9% (n= 1 063 405) госпитализированных по поводу несердечных хирургических вмешательств. Внутрибольничная периоперационная летальность была чаще среди пациентов с любым диагнозом СН по сравнению с лицами без СН - 4,8% против 0,78% (P <0,001), а связь между СН и смертностью была наибольшей в небольших больницах. Смертность при острой СН без ХСН составила 8,0%. Среди пациентов с ХСН в периоперационном периоде смертность была выше у пациентов с острой декомпенсацией по сравнению со стабильной ХСН (7,8% против 3,9%, P <0,001). Кроме того, было установлено, что СН ассоциировалась с периоперационной смертностью при всех основных типах хирургических вмешательств, самые высокие показатели смертности отмечались в ортопедической хирургии [230].

Канадское когортное исследование, включавшее 38 047 пациентов, перенесших несердечные вмешательства, источником послужили 3 базы данных, поддерживаемые министерством здравоохранения провинции Альберта. В результате сформированы 4 группы сравнения: 1 - пациенты с неишемической этиологией ХСН (n=7700); 2 - с ишемической этиологией ХСН (n=12 249), 3 - ИБС без ХСН (n 13 786) и 4 - фибрилляцией предсердий без ХСН (n=4312). Анализ продемонстрировал достоверно более высокую 30-дневную послеоперационную летальность в группах 1,2,4 по сравнению с 3 (p=0,0001) [61]. Также в

группах ХСН ишемической и неишемической этиологии достоверно чаще отмечались повторные госпитализации в сравнении с группой ИБС без ХСН (1 группа vs 3  $p=0,0001$ ; 2 группа vs 3,  $p=0,001$ ). Во всех 4 когортах послеоперационная 30-дневная летальность после экстренных и срочных операций были достоверно выше, чем после плановых и амбулаторных. Кроме того, продемонстрировано значение сроков выполнения операции относительно постановки диагноза сердечно-сосудистого заболевания. Для обеих групп пациентов с ХСН вмешательство в течение 4 недель после постановки диагноза ассоциировалось с более высоким уровнем летальности по сравнению с операциями, выполненными в сроки более 4 недель после диагностики ХСН (13,2% vs 7,0% для неишемической ХСН ( $p=0,0001$ ); 13,9% vs 7,2% для ХСН ишемической этиологии ( $p=0,0001$ )). Среди пациентов, перенесших операцию в течение 4 недель от постановки диагноза сердечно-сосудистого заболевания, в обеих группах с ХСН послеоперационная летальность была в 2 раза выше, чем у пациентов с ИБС [231].

Сходные результаты были ранее опубликованы и по данным крупного американского регистра пациентов старше 65 лет, подвергшихся несердечным вмешательствам. Из 159 327 пациентов 29 356 были включены в группу ХСН, которая характеризовалась увеличением риска периоперационной летальности на 51% и риска повторной госпитализации на 30% по сравнению с группой ИБС [232].

Таким образом, СН является важным предиктором развития периоперационных осложнений и повышает риск повторных госпитализаций. Особый интерес представляет влияние систолической и диастолической дисфункции ЛЖ на прогноз при выполнении несердечных вмешательств, в свою очередь, имеющиеся по этой проблеме данные противоречивы и дискуссионны.

Так, в ретроспективном исследовании, включавшем 174 пациента с ХСН, которые были стратифицированы по ФВ на 4 группы:  $>50\%$ , 40-50%, 30-40% и  $<30\%$ , определялось влияние ФВ на ранние и отдалённые исходы. Выявлены следующие факторы, ассоциированные с неблагоприятными исходами в первые 30 дней после несердечного вмешательства: пожилой возраст ( $>80$  лет), сахарный диабет и значительное снижение ФВ ( $<30\%$ ) [224]. В другом ретроспективном исследовании ( $n=557$ ) оценивались ранние и отдалённые исходы после несердечных вмешательств у пациентов с  $ФВ >$  и  $\leq 40\%$ : показатели летальности достоверно не отличались. В свою очередь коэффициент смертности за 1 год составил 1,71 (95% ДИ 1,5-2,0) для всей когорты, 2,1 (95% ДИ 1,7-2,6) у пациентов с  $ФВ \leq 40\%$  и 1,4 (95% ДИ 1,2-1,8) в группе с  $ФВ > 40\%$  ( $p < 0,01$  для всех 3 сравнений) [233].

По результатам систематического обзора и метаанализа, опубликованного в 2016 году и включавшего 13 исследований ( $n=3\,876$ ) периоперационная диастолическая дисфункция была ассоциирована с отёком лёгких/застойной сердечной недостаточностью (3 исследования; 996 пациентов), инфарктом миокарда (3 исследования; 717 пациентов), а также с совокупным исходом неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (4 исследования; 1814 пациентов) [234].

В последние годы активно изучаются периоперационные риски в когортах пациентов с ХСН и имплантированными устройствами. В 2015 году опубликован систематический обзор, целью которого была оценка исходов при выполнении несердечных хирургических вмешательств стабильным пациентам с имплантированными устройствами вспомогательного кровообращения левого желудочка. В обзор включены 7 исследований ( $n=161$ ), размер

когорты колебался от 8 до 47 пациентов. 30-дневная послеоперационная летальность варьировала от 6,4 до 16,7%, хотя в 4 исследованиях не сообщалось о смертельных случаях. Формальный количественный метаанализ не был выполнен ввиду небольшой выборки и различных оценочных показателей в результатах исследований. Таким образом, несердечные хирургические вмешательства у пациентов с имплантированными устройствами вспомогательного кровообращения представляются относительно безопасными и выполнимыми у ряда пациентов, однако не вызывает сомнения необходимость дополнительных спланированных исследований со стандартным дизайном и параметрами оценки результативности и безопасности выполнения плановых несердечных вмешательств среди данной группы пациентов ХСН [235].

Диагностический алгоритм обследования пациентов с установленной или подозреваемой сердечной недостаточностью перед несердечными вмешательствами чётко сформулирован экспертами и включает оценку функции ЛЖ с помощью трансторакальной Эхо-КГкардиографии и/или определение уровня НУП [61, 102, 222, 223, 224]. Целесообразность применения кардиопульмонального нагрузочного теста для оценки общей функциональной способности у пациентов с ХСН перед несердечным вмешательством не определена и продолжает активно исследоваться [236].

Тактика терапии определяется действующими рекомендациями по лечению пациентов с СН [102, 235]. Оптимальная медикаментозная терапия рекомендована для всех пациентов перед несердечными вмешательствами, также перед вмешательством рассматривается вопрос об имплантации устройств кардиоресинхронизирующей терапии или имплантации кардиовертера-дефибриллятора при наличии показаний.

Особое внимание следует уделять балансу жидкости, поскольку часто требуется инфузия большого объема в периоперационном периоде. Инвазивный мониторинг артериального давления с целью получения дополнительных данных во время несердечного вмешательства часто требуется при выполнении операций промежуточного и высокого риска пациентам с СН. Кроме того, динамические переменные, полученные по кривой АД, полезны для проведения целенаправленной управляемой терапии. Использование более инвазивных инструментов, таких как катетеризация правых отделов сердца или чреспищеводная эхокардиография, могут рассматриваться в индивидуальном порядке [102].

Особенности терапии ингибиторами АПФ и бета-блокаторами в периоперационном периоде подробно изложены в соответствующем разделе 6.2 «Артериальная гипертензия». Необходимо подчеркнуть важность мониторинга показателей гемодинамики на фоне продолжения терапии бета-блокаторами и блокаторами РААС. В послеоперационном периоде прием препаратов для лечения СН должен быть возобновлен в максимально короткие сроки с учётом клинического состояния.

#### 6.4. Болезни клапанов сердца

Таблица 27. Рекомендации по ведению пациентов с болезнями клапанов сердца при выполнении несердечных операций

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Проведение клинического и эхокардиографического обследования рекомендовано у всех пациентов с известным	I	C	2, 14, 45,

или подозреваемым клапанным пороком сердца, которым предстоит плановое несердечное хирургическое вмешательство среднего или высокого риска.			237, 238, 239, 240, 241
У пациентов с впервые выявленным шумом, предполагающим наличие клинически значимой патологии, рекомендовано проведение трансторакальной эхокардиографии перед несердечным хирургическим вмешательством высокого риска.	I	C	6, 242
У пациентов с впервые выявленным шумом, но без других признаков или симптомов сердечно-сосудистой патологии, должна быть обсуждена возможность проведения трансторакальной эхокардиографии перед несердечным вмешательством умеренного и высокого риска	IIa	C	6, 242
Протезирование аортального клапана рекомендовано у симптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом перед плановой несердечной операцией среднего или высокого риска в том случае, если они не имеют высокого риска неблагоприятных событий во время кардиохирургического вмешательства.	I	B	6, 92, 94, 237, 238,
Протезирование аортального клапана или ТИАК должно быть рассмотрено у бессимптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом перед плановой несердечной операцией высокого риска в том случае, если согласно заключению Heart Team они не имеют высокого риска неблагоприятных событий во время кардиохирургического вмешательства.	IIa	C	6, 92, 237, 238, 239, 243
Выполнение плановой несердечной хирургической операции низкого или среднего риска должно быть обсуждено у асимптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом без предварительного оперативного лечения аортального стеноза	IIa	C	6, 237, 238, 239
Возможность предварительного выполнения транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК) должна быть оценена консилиумом специалистов для симптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом, которым предстоит выполнение планового несердечного хирургического вмешательства, и которые имеют высокий риск неблагоприятного исхода при стандартном ПАК.	IIa	C	6, 237, 244, 245
У пациентов с тяжелым симптомным аортальным стенозом, которым в короткие сроки требуется несердечная операция или кому ТИАК или протезирование выполнить невозможно баллонная вальвулопластика аортального клапана может быть рассмотрена как «мост» перед несердечной операцией и последующей коррекцией аортального клапана	IIb	C	6, 237, 244, 245
Выполнение плановой несердечной хирургической операции первым этапом должно быть рассмотрено у	IIa	C	6, 237



пациентов с тяжелой аортальной или митральной регургитацией и не имеющих выраженную сердечную недостаточность или дисфункцию ЛЖ.			
У пациентов с симптомной тяжелой или бессимптомной тяжелой аортальной регургитацией и конечно-систолическим размером ЛЖ $>50$ мм или индексированным КСР ЛЖ (КСР ЛЖ/площадь поверхности тела) $> 25$ мм/м <sup>2</sup> (у пациентов с небольшими размерами тела) или ФВ ЛЖ в покое $\leq 50\%$ , показано оперативное вмешательство на клапане перед плановым несердечным хирургическим вмешательством промежуточного или высокого риска.	I	C	6, 237
У пациентов с симптомной тяжелой первичной митральной регургитацией или бессимптомной тяжелой первичной митральной регургитацией при сочетании с дисфункцией ЛЖ (КСР ЛЖ $\geq 40$ мм и/или ФВ ЛЖ $\leq 60\%$ ), клапанное вмешательство (хирургическое или транскатетерное), должно обсуждаться до проведения несердечного хирургического вмешательства промежуточного или высокого риска, если позволяет время.	IIa	C	6, 237, 246
У пациентов с тяжелой вторичной митральной регургитацией, с сохраняющейся симптоматикой, несмотря на проводимую оптимальную медикаментозную терапию (включая сердечную ресинхронизирующую терапию, если она показана), клапанное вмешательство (транскатетерное или хирургическое) должно быть обсуждено перед несердечным вмешательством.	IIa	C	6, 237, 246
Чрескожную митральную комиссуротомию или протезирование рекомендовано выполнить пациентам с тяжелым или умеренным симптомным ревматическим митральным стенозом и расчетным систолическим давлением в легочной артерии $>50$ мм рт.ст. перед плановым несердечным хирургическим вмешательством среднего или высокого риска.	I	C	6, 237, 247
При развитии острых тяжелых продолжительных нарушений гемодинамики в случае соответствующего технического обеспечения и наличия подготовленного персонала в периоперационном периоде некардиохирургических вмешательств рекомендуется выполнение чреспищеводной ЭхоКГ	I	C	6, 248, 249
Мониторирование параметров с помощью чреспищеводной ЭхоКГ может рассматриваться у пациентов с повышенным риском развития значительных нарушений гемодинамики во время и после выполнения операций высокого риска	IIb	C	6, 248, 249
Мониторирование параметров с помощью чреспищеводной ЭхоКГ может рассматриваться у пациентов с тяжелыми клапанными пороками сердца во время операций высокого риска, сопровождающихся существенными гемодинамическими изменениями	IIb	C	6, 248, 249

Тяжелые заболевания клапанного аппарата сердца являются клиническим предиктором повышенного риска периоперационных кардиальных осложнений для пациентов, во время и после несердечных хирургических вмешательств [250].

Основные этапы ведения пациентов с клапанной патологией перед несердечными хирургическими вмешательствами/несердечными операциями:

1. Определиться с экстренностью несердечной операции
2. Определиться со степенью тяжести порока, его компенсированностью
3. Выявить наличие осложнений (ХСН, нарушения ритма, тромбоэмболии, легочная гипертензия)
4. Рассчитать риск несердечной операции
5. Определиться с необходимостью оперативной коррекции клапанного порока сердца
6. При наличии показаний к коррекции клапанного порока сердца, рассчитать риск кардиохирургического вмешательства
7. Определиться с очередностью оперативного вмешательства
8. Составить предоперационный план профилактики инфекционного эндокардита, профилактики тромбоэмболических осложнений и профилактики интраоперационных кровотечений, связанных с приемом АВК, антиагрегантов.

Соблюдение поэтапного ведения пациентов с клапанной патологией перед несердечным хирургическим вмешательством позволит выявить факторы, определяющие риск развития кардиальных осложнений в периоперационном периоде, к которым относятся вид порока клапана и его тяжесть, выраженность ассоциированных нарушений в работе сердечно-сосудистой системы и связанных с ними повреждений внутренних органов [6, 83, 237, 251]. Совокупность указанных факторов указывает на то, что решение вопроса об оперативном лечении должно быть согласовано мультидисциплинарной группой, в которую входят кардиолог (терапевт), анестезиолог и лечащий врач [237, 238]. Основываясь на полученных при обследовании данных, группа определяет предоперационную тактику, включающую необходимое обследование, медикаментозную подготовку, выбор адекватного метода анестезии и интраоперационного мониторинга (табл. 27).

Диагноз заболевания клапанного аппарата сердца должен быть установлен ранее или во время предоперационного обследования. Если заболевание сердца заподозрено на основании симптомов или сердечных шумов, выслушанных при физикальном обследовании, то эхокардиографическое исследование является обязательным методом, который необходимо выполнить больному перед операцией. Если о приобретенном пороке сердца известно, но при этом давность эхокардиографического исследования более года либо меньше, но за этот период времени с момента последней оценки Эхо-КГ произошло значимое изменение клинического статуса или физикального обследования, также необходимо повторить исследование перед несердечным вмешательством.

**Периоперационные осложнения включают в себя развитие [6, 83, 92, 237]:**

- ИМ
- Гипотонии
- СН
- Аритмий

- Летального исхода

**Предикторами повышенного риска несердечной хирургии у пациентов с клапанной патологией являются [6, 92, 237]:**

- Сниженная ФВ ЛЖ
- размеры ЛЖ
- сопутствующие заболевания (т.е. ИБС, сахарный диабет, почечная недостаточность)
- отсутствие периоперационного лечения
- нарушения ритма (ФП, желудочковая тахикардия (ЖТ) и т.д.)
- экстренное несердечное вмешательство

У пациентов с клапанной патологией до планового несердечного хирургического вмешательства необходимо **оценить вероятность наличия ИБС в следующих случаях** [237, 252, 253]:

- наличие болей в грудной клетке или эквивалентов стенокардии
- наличие симптомов СН, которые ранее отсутствовали, или снижение ФВ ЛЖ
- ОКС в анамнезе
- мужчинам старше 40 лет и женщинам в менопаузе перед оперативным лечением

клапанного порока необходимо выполнять коронарографию

У пациентов, нуждающихся в срочной или экстренной операции, оценка вероятности ИБС не должна задерживать необходимую несердечную операцию [253, 254].

#### 6.4.1. Митральная регургитация

##### *Периоперационный риск*

Риск несердечного хирургического вмешательства у пациентов с хронической недостаточностью митрального клапана зависит от этиологии и тяжести митральной регургитации, а также от выраженности нарушения гемодинамики и клинической компенсации больного.

##### *Ведение пациентов с митральной регургитацией*

В связи с тем, что пациенты с митральной регургитацией тяжелой степени имеют высокий риск неблагоприятных периоперационных исходов, этим пациентам должна быть выполнена индивидуальная оценка риска по шкалам EUROSCORE II или STS [45, 94, 237, 255, 256]. Также должна быть проведена оценка типа поражения клапана (первичная или вторичная митральная регургитация) и функции ЛЖ. По результатам междисциплинарной командой должен быть решен вопрос о возможности и необходимости оперативной коррекции порока перед несердечным хирургическим вмешательством. У пациентов с недостаточностью митрального клапана на риск несердечных хирургических вмешательств также влияют другие заболевания сердца, например, ИБС, в связи с этим желательно выполнение коронарографии [6, 237, 247, 257].

Хирургическая коррекция недостаточности митрального клапана (пластика или протезирование) показана, предпочтительно до плановой несердечной операции промежуточного или высокого риска в следующих ситуациях (табл. 27, рис.3):

- симптомная тяжелая хроническая первичная митральная регургитация с ФВ > 30%;
- бессимптомная тяжелая митральная регургитация с нарушенной систолической функцией ЛЖ (ФВЛЖ < 60%) и/или увеличением КСР ЛЖ  $\geq 45$  мм. [6, 237];
- при наличии симптомной вторичной митральной регургитации от умеренной до тяжелой и при соответствии критериям оценки сердечно-сосудистых исходов чрескожной имплантации MitralClip у пациентов с сердечной недостаточностью с функциональной митральной регургитацией (Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients With Functional Mitral Regurgitation), должно быть обсуждено выполнение транскатетерного хирургического лечения перед несердечным хирургическим вмешательством [237, 246].

Тем не менее, операция на митральном клапане до несердечной хирургии у этих пациентов не всегда выполнима, так как некоторым пациентам показана срочная или экстренная несердечная процедура, у ряда пациентов риск операции на митральном клапане может считаться неприемлемым, кроме того, пациент может отказаться от операции на митральном клапане.

Большинству пациентов с бессимптомным течением тяжелой митральной недостаточности может быть выполнена срочная или плановая несердечная операция с приемлемым риском с адекватным интраоперационным и послеоперационным лечением [237, 248, 258]. Особое внимание необходимо уделять контролю постнагрузки на ЛЖ и балансу жидкости, так как эти факторы могут влиять на тяжесть митральной регургитации (особенно функциональной).

Для пациентов с первичной недостаточностью митрального клапана следует предварительно поддерживать или уменьшать преднагрузку на ЛЖ, поддерживать внутрисосудистый объем, избегая при этом перегрузки жидкостью, следует избегать чрезмерной системной постнагрузки. У пациентов с митральной регургитацией следует избегать заметного повышения АД, так как они могут увеличить регургитацию на клапане. При наличии СН требуется тщательный подбор дозы диуретиков и снижение постнагрузки для улучшения гемодинамического статуса во время операции [248, 258, 259].

#### 6.4.2. Аортальная регургитация

##### ***Периоперационный риск***

Риск несердечной хирургии у пациентов с хронической аортальной недостаточностью зависит от тяжести и этиологии порока, степени гемодинамической и клинической компенсации, а также от уровня риска процедуры.

##### ***Ведение пациентов с аортальной регургитацией***

В связи с тем, что пациенты с аортальной недостаточностью тяжелой степени имеют высокий риск несердечной хирургии, они должны быть выявлены до операции. Этим пациентам должно быть проведено соответствующее лечение, а также выполнена

индивидуальная оценка риска перед несердечной операцией. У пациентов с недостаточностью аортального клапана на риск несердечной хирургии также влияют другие заболевания сердца, такие, как ИБС [6, 237, 247, 257].

Протезирование или пластика аортального клапана показаны, предпочтительно до плановой несердечной операции со средним или высоким риском в следующих ситуациях (рис.3):

- симптомная тяжелая хроническая аортальная регургитация
- бессимптомная хроническая аортальная регургитация с ФВ ЛЖ  $< 50\%$  и/или с увеличением КСР ЛЖ  $\geq 50\text{мм}$

В случае расширения корня аорты или восходящего отдела аорты по данным ЭХОКГ, пациентам должно быть выполнена МСКТ грудного и брюшного отделов аорты с контрастированием и ЭКГ синхронизацией.

Тем не менее, операция на аортальном клапане до несердечной хирургии у этих пациентов не всегда выполнима, так как некоторым пациентам показана срочная или экстренная несердечная процедура, у ряда пациентов риск операции на аортальном клапане может считаться неприемлемым, кроме того, пациент может отказаться от операции на аортальном клапане.

Большинству пациентов с бессимптомным течением тяжелой аортальной недостаточности может быть выполнена срочная или плановая несердечная операция с приемлемым риском, с адекватным интраоперационным и послеоперационным лечением.

Во время несердечной операции пациенту необходимо поддерживать ЧСС, поскольку увеличение общего диастолического времени, связанное с брадикардией, может резко увеличить регургитацию на аортальном клапане, что может вызвать декомпенсацию СН; постнагрузка должна контролироваться; и преднагрузка должна поддерживаться или уменьшаться по мере необходимости для поддержания адекватного внутрисосудистого объема без ускорения перегрузки жидкостью, принимая во внимание увеличенные объемы ЛЖ и его комплайнс. У пациентов с прогрессирующей аортальной регургитацией следует избегать заметного повышения системного АД, поскольку это может привести к уменьшению сердечного выброса. Пациенты с СН и аортальной регургитацией нуждаются в диуретиках и снижении постнагрузки, для оптимизации объема жидкости в организме перед операцией на сердце [258].



Пациенты с аортальным стенозом умеренной или тяжелой степени имеют склонность к кровотечениям из-за приобретенного синдрома фон Виллебранда, который может увеличить риск, связанный с несердечной хирургией. В некоторых случаях требуется стресс-эхокардиография или радионуклидное стресс-тестирование бессимптомным пациентам с тяжелым аортальным стенозом для уточнения его выраженности.

### ***Предоперационное ведение***

Плановые хирургические вмешательства умеренного риска с соответствующим интраоперационным мониторингом и послеоперационным гемодинамическим мониторингом (манометрия правых отделов сердца и (или) интраоперационная чреспищеводная эхокардиография) возможно выполнить пациентам с бессимптомным тяжелым аортальным стенозом с приемлемым риском осложнений [6, 92, 94, 237, 257].

Пациентам с наличием показаний к протезированию аортального клапана по поводу стеноза, рекомендовано отложить плановую несердечную операцию [94, 237]. Замена аортального клапана ассоциируется со снижением внутрибольничной и 30-дневной смертности среди пациентов с аортальным стенозом, подлежащим несердечным хирургическим вмешательствам среднего и высокого риска [261]. В случае несердечного вмешательства высокого риска, может быть рассмотрено выполнение баллонной вальвулопластики перед несердечным вмешательством [94].

Тем не менее, операция на аортальном клапане до несердечной хирургии у этих пациентов не всегда выполнима, так как некоторым пациентам показана срочная или экстренная несердечная процедура, у ряда пациентов риск операции на аортальном клапане может считаться неприемлемым, кроме того, пациент может отказаться от операции на аортальном клапане.

В таких ситуациях возможно выполнение несердечной операции с соответствующим поражению клапана периоперационным ведением (мониторинг гемодинамики, лечение) или выполнение в первую очередь транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК) и/или в некоторых случаях возможно проведение баллонной аортальной вальвулопластики (рис.4) [6, 237, 244, 257].

### ***Периоперационное ведение***

Команда анестезиологов должна знать о наличии и тяжести аортального стеноза и других факторов риска [92, 257]. Пациентам с тяжелым аортальным стенозом при несердечных операциях при наличии технических возможностей и опыта у персонала может быть обеспечен инвазивный гемодинамический мониторинг (манометрия правых отделов сердца и(или) чреспищеводная эхокардиография) [247].

Пациентам с лёгкой или умеренной степенью выраженности аортального стеноза при небольших несердечных операциях обычно является достаточным неинвазивный мониторинг ЭКГ, артериального давления и насыщения крови кислородом.

Основные принципы периоперационного ведения больного со стенозом аортального клапана [6, 92, 237, 243, 245]:

- Поддержание нормального синусового ритма с умеренной ЧСС. Поскольку ударный объем через стенозированный клапан относительно фиксирован, брадикардии  $< 40$  в 1 минуту также следует избегать.

- Необходимо поддерживать адекватный объем и преднагрузку на сердце.

- Снижение системного сосудистого сопротивления вследствие эпидуральной или спинальной анестезией может привести к значительному снижению коронарной перфузии. Системной гипотонии и тахикардии следует избегать, учитывая риск ишемии миокарда, сердечной недостаточности и аритмий. Таким образом, методы анестезии должны быть адаптированы для поддержания адекватного системного сосудистого сопротивления.

Эти принципы применяются до и во время хирургического вмешательства, а также в течение 48 - 72 часов послеоперационного периода, когда могут произойти значительные сдвиги внутрисосудистого объема в зависимости от типа хирургической процедуры.

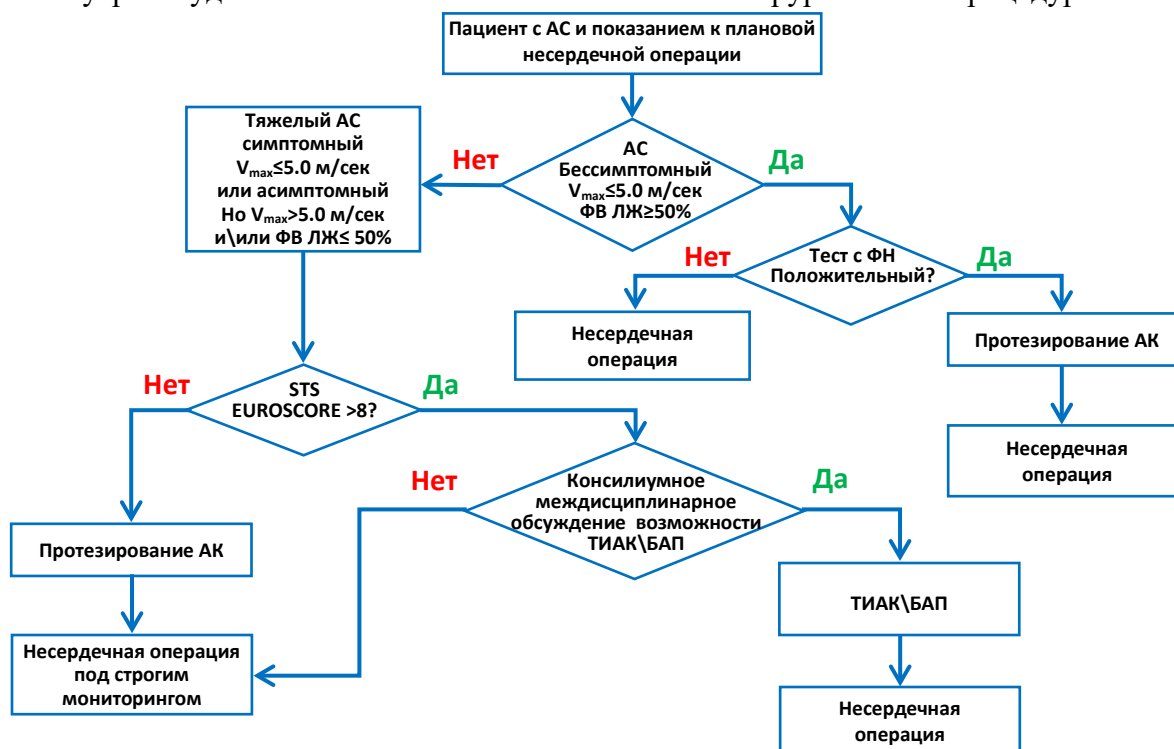


Рисунок 4. Алгоритм ведения пациентов с тяжелым аортальным стенозом, нуждающихся в плановой несердечной хирургии (Иртюга О.Б. и др. 2021) с модификацией рекомендаций ESC 2021 по клапанной патологии [237, 238].

Примечание: АК – аортальный клапан, АС – аортальный стеноз, ТИАК – транскатетерная имплантация аортального клапана, ФН – физическая нагрузка,  $V_{max}$  – максимальная скорость на аортальном клапане

#### 6.4.4. Митральный стеноз

##### Предоперационная оценка риска

Бессимптомные пациенты с легким (площадь отверстия  $> 1,5 \text{ см}^2$ ) митральным стенозом и митральным стенозом от умеренного до тяжелого (площадь отверстия  $\leq 1,5 \text{ см}^2$ ) при отсутствии легочной гипертензии (СДЛА  $< 50 \text{ мм рт ст}$ ) и (или) фибрилляции предсердий не имеют повышенного риска при выполнении несердечных операций [6]. В то же время



симптомные пациенты с митральным стенозом при отсутствии адекватного лечения имеют значительный риск осложнений при выполнении несердечных операций.

Бессимптомным пациентам с тяжелой степенью стеноза митрального клапана перед несердечной операцией рекомендовано (рис.5) [6, 237, 247]:

- выполнение чрескожной баллонной митральной комиссуротомии при благоприятной анатомии перед проведением плановой несердечной операции среднего или высокого риска
- пациентам, которым невозможно выполнить чрескожную баллонную митральную комиссуротомию, возможно проведение плановой несердечной операции с соответствующим интраоперационным и послеоперационным гемодинамическим мониторингом и лечением.

Симптомным пациентам с тяжелым митральным стенозом или пациентам с СДЛА более 50 мм. рт. ст. рекомендовано выполнение коррекции порока митрального клапана перед плановой несердечной операцией при высоком риске несердечного вмешательства [237].

### ***Периоперационное ведение***

Пациентам с некорригированным тяжелым стенозом митрального клапана при проведении несердечной операции необходимо соблюдать следующие рекомендации [6, 237, 247]:

- адекватный контроль сердечного ритма - следует не допускать развития тахикардии, поскольку это может привести к снижению сердечного выброса, увеличению трансмитрального градиента и, возможно, застойным явлениям в легких. У пациентов с фибрилляцией предсердий частота сокращений желудочков должна хорошо контролироваться до плановой операции
- тщательный контроль за объемом циркулирующей крови. Необходимо контролировать и поддерживать легочное венозное давление (т.е. давление заклинивания легочной артерии) — необходимое для поддержания адекватного сердечного выброса, но достаточно низкое во избежание развития отека легких. Мониторинг давления в правых отделах сердца имеет важное значение для управления состоянием объема крови
- поддержание системного сосудистого сопротивления, поскольку внезапное, вызванное лекарственными средствами, снижение системного сосудистого сопротивления может привести к гипотонии
- избегать выраженных изменений легочного сосудистого сопротивления, так как нарастание легочной гипертензии (например, из-за артериальной гипоксемии) может привести к декомпенсации правого желудочка
- избегать использования эпидуральной и спинальной анестезии, поскольку в условиях низкого сердечного выброса, имеющего фиксированный митральным стенозом характер, вазоплегия может привести к фатальной артериальной гипотонии.

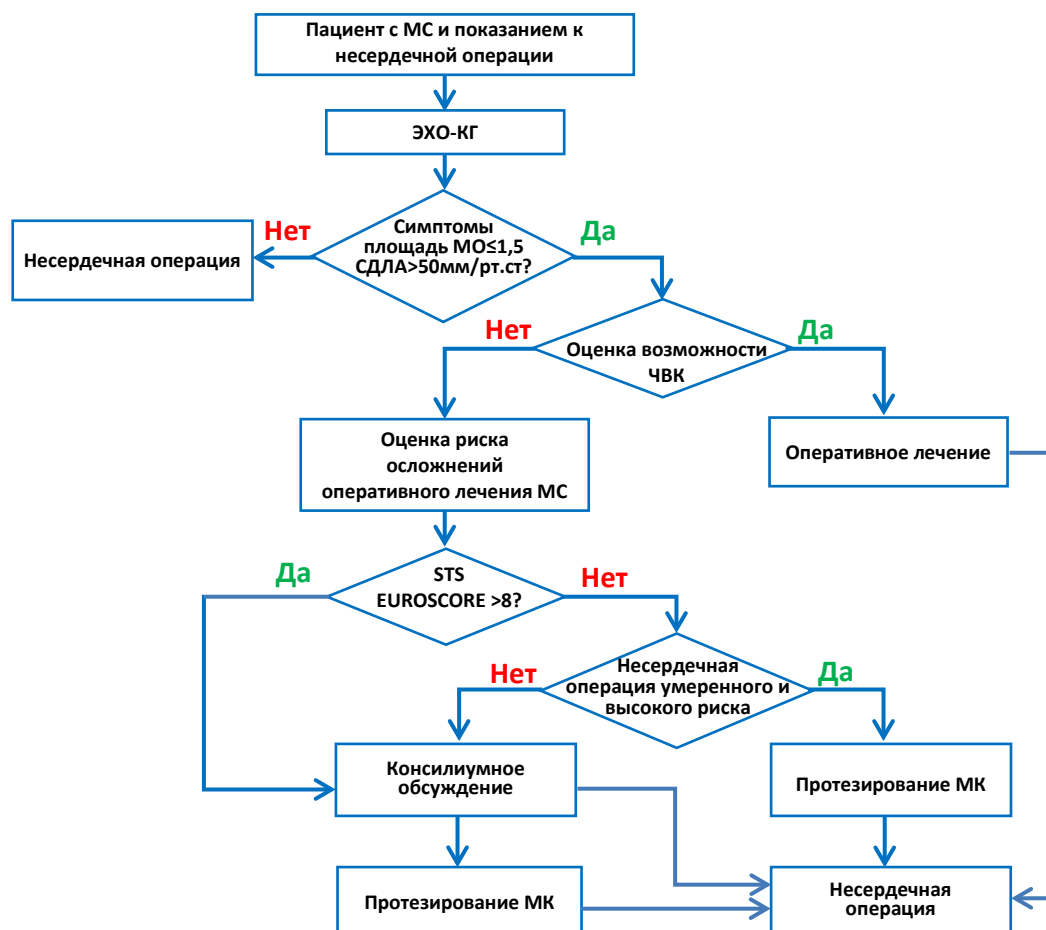


Рисунок 5. Алгоритм ведения пациентов с митральным стенозом, нуждающихся в несердечной хирургии (Иртюга О.Б. и др.2021) с модификацией рекомендаций ESC 2021 по клапанной патологии [237, 238].

Примечание: МК – митральный клапан, МО – митральное отверстие, СДЛА – систолическое давление в лёгочной артерии

#### 6.4.5. Послеоперационный период

Необходимо выделить следующие ключевые положения в обеспечении раннего послеоперационного периода несердечных вмешательств у пациентов с пороками клапанного аппарата сердца:

- адекватный состоянию больного мониторинг;
- поддержание стабильной гемодинамики, при необходимости продолжение интенсивной терапии синдрома малого сердечного выброса и кардиогенного отека легких;
- предупреждение гипervолемии и перегрузки сердца преднагрузкой;
- достижение эффективной анальгезии;
- предупреждение развития гипотермии.

У пациентов с тяжелыми пороками клапанного аппарата сердца после несердечных вмешательств промежуточного и высокого риска кардиальных осложнений желательно продолжать мониторинг гемодинамики в течение 24 часов после вмешательства. Крайне важно понимать, что вследствие комплексного характера нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы, при оценке состояния у этих пациентов недостаточно опираться только

на клинические показатели и уровень АД. Интегральными маркерами адекватности гемодинамики в данных случаях служат показатели доставки и потребления кислорода. Об ухудшении состояния свидетельствует снижение сатурации венозной крови менее 65%, а у пациентов с выраженной дооперационной ХСН - менее исходных значений. В пользу декомпенсации гемодинамики будет говорить уровень лактата более 2 ммоль/л и дальнейшее повышение этого показателя. В случае развития декомпенсации должна быть выполнена трансторакальная ЭхоКГ для контроля состояния клапанного аппарата, СДЛА, адекватности преднагрузки, сократимости ЛЖ [226].

При тяжелых пороках клапанного аппарата с высоким риском развития кардиогенного отека легких – митральном стенозе, митральной недостаточности, стенозе аортального клапана и аортальной недостаточности особое внимание следует уделять предупреждению гиперволемии и объемной перегрузки сердца и малого круга. О развитии такой неблагоприятной ситуации будет свидетельствовать появление признаков интерстициального застоя на рентгенограмме легких и ЭхоКГ-признаки, такие как рост давления в легочной артерии, увеличение степени регургитации на трехстворчатом и митральном клапанах, увеличение конечно-диастолического объема ЛЖ. В послеоперационном периоде необходимо не только стремиться к поддержанию нулевого жидкостного баланса, но и попытаться компенсировать гиперволемию, допущенную на этапе вмешательства. Для решения этой задачи можно использовать постоянную инфузию фуросемида в дозе 1- 5 мг/час.

Метаанализ, выполненный на основе базы данных Cochrane, показал возможность значимого снижения частоты развития ИМ в послеоперационном периоде при использовании эпидуральной анальгезии в сравнении с внутривенно вводимыми опиоидами.

## 6.5. Нарушения ритма сердца

Наличие сопутствующих нарушений ритма сердца может повлиять на течение периоперационного периода и особенности реабилитации пациентов, в том числе, учитывая психологический фактор стресса и возможный вегетативный дисбаланс на фоне хирургического вмешательства.

В плановых ситуациях, когда в ходе предоперационной подготовки выявляются нарушения ритма, не сопровождающиеся нарушением гемодинамики, как правило, хирургическое вмешательство выполняется в установленные сроки. В периоперационном периоде также нередко выявляются бессимптомные аритмии, также, в большинстве случаев, не требующие отмены запланированного хирургического вмешательства. Выявление жизнеугрожающих нарушений ритма требует незамедлительной реакции и быстрого купирования с помощью медикаментозной терапии или электрической кардиоверсии, при этом начало оперативного вмешательства возможно только после устранения аритмии.

Всем пациентам при наличии аритмического анамнеза следует проводить тщательную клиническую оценку жалоб/симптомов, регистрацию ЭКГ, определение уровня электролитов, а при необходимости и других диагностических методов. Прием антиаритмических препаратов в обычно не прекращается.

### 6.5.1. Суправентрикулярные аритмии

Суправентрикулярная экстрасистолия, как правило, не требует терапевтических вмешательств. Из суправентрикулярных тахикардий (СВТ) наиболее важное клиническое значение имеют АВ-узловая тахикардия и АВ-тахикардия при синдроме ВПВ. Данные нарушения ритма встречаются в 0.9-3% случаев в общей популяции [262]. Как правило, если подобные симптомные СВТ рецидивируют часто и выявляются до плановой операции, хирургическое вмешательство рекомендуется отложить, и пациенты в большинстве случаев направляются на радиочастотную катетерную абляцию, которая позволяет достичь устойчивого эффекта и прекращения приступов аритмии. Если дебют СВТ происходит в периоперационном периоде, необходимо устранить все возможные факторы, усугубляющие аритмию, такие как дыхательная недостаточность, нарушение электролитного и кислотно-щелочного баланса. Для купирования тахикардии в отдельных случаях может использоваться маневр Вальсальвы и другие вагусные пробы, или внутривенное введение аденозина [263].

В случае часто рецидивирующей СВТ в периоперационном периоде могут быть использованы бета-блокаторы, антагонисты кальция или амиодарон, но с учетом профиля безопасности данных препаратов. При выборе средств для анестезии у пациентов с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПВ) и высоким риском развития ФП необходимо также учитывать возможность быстрого антеградного АВ проведения с участием дополнительного пути, что может сопровождаться развитием жизнеопасных нарушений ритма, включая фибрилляцию желудочков. Рекомендовано избегать факторов, увеличивающих уровень симпатической активности, таких как тревога и стресс перед операцией, неконтролируемый болевой синдром, стрессовый ответ в ходе интубации и последствия гиповолемии [264]. Из антиаритмических средств следует исключить дигоксин и верапамил и, кроме того, минимизировать назначение вазопрессов, если это возможно, чтобы избежать ускорения проведения по дополнительному пути и инициации реципрокной тахикардии. Преимущество имеет плановая эпидуральная анестезия с сегментарной блокадой

на различных уровнях, что позволяет достичь стабилизации гемодинамики и адекватного уровня постоперационной аналгезии [265]. При обеспечении общей анестезии тиопентан безопасен, но предпочтительнее использовать пропофол, так как он не влияет на рефрактерный период дополнительного пути проведения у пациентов с синдромом ВПВ. Атропин, гликопирролат и кетамин вызывают тахикардию, поэтому их следует избегать. Изофлуран и севофлуран не влияют на проводимость АВ-узла и обеспечивают оптимальный гемодинамический статус. Фентанил также обладает достаточным профилем безопасности и не нарушает стабильность гемодинамики. Векуроний и рокуроний являются кардиостабильными миорелаксантами, которые предпочтительнее панкурония и атракурия [265, 266]. Неостигмин замедляет АВ проводимость, может способствовать ускорению проведения по дополнительному пути и тем самым спровоцировать ФП с высокой частотой желудочкового ответа. В подобной ситуации перспективно применение новых миорелаксантов, таких как цис-атракуриум, мивакуриум, которые имеют лучший профиль безопасности [266]. При нестабильной гемодинамике у пациентов с ФП и быстрым желудочковым ответом с участием дополнительного пути проведения показана немедленная кардиоверсия с мощностью 150-200 Дж (двухфазный дефибриллятор). Необходимо помнить, что в периоперационном периоде даже у бессимптомного пациента с анамнезом синдрома ВПВ могут развиваться аритмии, поэтому необходим тщательный контроль клинического статуса и длительный мониторинг [267, 268, 269, 270].

### 6.5.2. Фибрилляция предсердий

ФП ассоциируется с повышением риска неблагоприятных исходов, главным образом, за счет риска тромбоэмболий. Ведение пациентов осуществляется в соответствии с национальными клиническими рекомендациями [271]. Тем не менее, достоверно оценить влияние ФП на развитие осложнений в периоперационном периоде не представляется возможным. Пациентам с ФП рекомендовано продолжать ранее назначенную антиаритмическую терапию, с ранним возобновлением ее в послеоперационном периоде [264]. У пациентов с частыми симптомными пароксизмами ФП предпочтительно отсрочить плановое оперативное вмешательство и рассмотреть выполнение радиочастотной абляции ФП с последующим направлением на хирургическое вмешательство через 2-3 месяца. В случае выполнения экстренных операций рекомендован контроль ритма и частоты сердечных сокращений с помощью медикаментозной терапии либо выполнение электрической кардиоверсии при условии нестабильной гемодинамики (табл. 28).

Развитие ФП впервые в послеоперационном периоде наиболее часто происходит после выполнения оперативных вмешательств на легких, пищеводе и средостении (12–44%) [272]. В подобных ситуациях есть вероятность более тяжелого течения послеоперационного периода и увеличения длительности госпитализации, в том числе, пребывания в отделении интенсивной терапии. Профилактическая терапия бета-блокаторами, амиодароном или блокаторами кальциевых каналов может быть рекомендована в отдельных случаях (только у пациентов высокого риска), с предварительной оценкой соотношения «риск / польза», учитывая профиль безопасности и потенциальное лекарственное взаимодействие при назначении антиаритмической терапии. Рекомендации по контролю ритма у пациентов с ФП в послеоперационном периоде не отличаются от общепринятой тактики, когда кардиоверсия выполняется в случае дестабилизации гемодинамики. Кроме того, предпочтение электрической кардиоверсии следует отдавать и в случаях, когда наблюдается плохая

переносимость медикаментозной антиаритмической терапии или симптомы ФП сохраняются свыше 48 часов. Тем не менее, согласно данным большинства клинических наблюдений, наиболее часто послеоперационная ФП купируется самостоятельно или на фоне фармакотерапии в течение первых двух суток от начала симптомов.

Ведение пациентов с трепетанием предсердий в периоперационном периоде не отличается от принципов терапии ФП, но нужно помнить, что эффективность катетерной аблации значительно выше и достигает 95-96% при типичном трепетании предсердий, поэтому предпочтительно устранить аритмию до направления на плановую операцию. В случае экстренных вмешательств кардиоверсия может также потребоваться для купирования устойчивого гемодинамически значимого трепетания предсердий с последующим контролем ритма с помощью бета-блокаторов и амиодарона. Антикоагулянтная поддержка и сроки ее инициации в периоперационном периоде определяются с учетом индивидуального тромбэмболического риска (глава 5.2).

Таблица 28. Рекомендации по ведению пациентов с суправентрикулярными нарушениями ритма у пациентов с запланированными несердечными хирургическими вмешательствами [102]

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
<b>Наджелудочковые аритмии</b>			
Пациентам, получающим антиаритмическую терапию по поводу СВТ, рекомендовано продолжить прием препаратов в периоперационном периоде.	I	C	
Аблацию следует рассматривать у симптомных пациентов с рецидивирующими или персистирующими СВТ (на фоне оптимальной медикаментозной терапии) перед несердечными хирургическими вмешательствами высокого риска.	IIa	B	273, 274, 275
<b>Гемодинамически значимая ФП</b>			
У пациентов с ФП, имеющих острое или прогрессивно ухудшающееся нарушение гемодинамики перед предстоящей несердечной операцией, рекомендована неотложная электрическая кардиоверсия.	I	B	
У пациентов с ФП и нестабильной гемодинамикой для неотложной медикаментозной кардиоверсии можно рассмотреть введение амиодарона.	IIb	B	

### 6.5.3. Желудочковые аритмии

Нет данных, свидетельствующих о том, что наличие изолированных желудочковых экстрасистол или неустойчивой мономорфной желудочковой тахикардии (ЖТ) существенно влияет на исход при выполнении несердечных хирургических вмешательств. Вместе с тем, частая желудочковая экстрасистолия (> 10- 20% от общего числа сокращений) может неблагоприятно влиять на прогноз даже в отсутствии заболеваний сердца [276, 277, 278]. Хотя

подобных исследований у пациентов, которым предстоят несердечные операции, не существует. В целом лечение желудочковых нарушений ритма должно проводиться по существующим рекомендациям [279].

Клинические проявления желудочковых тахикардий могут существенно различаться – от отсутствия жалоб до чувства сердцебиения, дискомфорта в груди, загрудинной боли, удушья, головокружения, пресинкопальных и синкопальных состояний, полной остановки кровообращения. Учащенное сердцебиение, предобморочное состояние/обмороки и семейный анамнез внезапной смерти – три наиболее важных признака, которые требуют тщательного сбора анамнеза и дополнительного обследования.

Рутинное обследование пациентов с подозрением на желудочковые нарушения ритма, помимо стандартного объективного осмотра, аускультации и оценки пульса, включает выполнение ЭКГ в 12-ти отведениях, эхокардиографию и нагрузочные тесты по показаниям. Кроме того, необходима оценка лабораторных данных с целью исключения обратимых причин нарушений ритма (анемический синдром, дисбаланс электролитов, расстройства тиреоидного обмена и тд). МРТ сердца или КТ следует рассматривать в качестве диагностического метода у пациентов с желудочковыми аритмиями, если эхокардиография не позволяет точно оценить функцию ЛЖ и правого желудочка (ПЖ) и/или структурные изменения.

Основные принципы назначения медикаментозной антиаритмической терапии при желудочковой эктопии у пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции левого желудочка регламентируются действующими клиническими рекомендациями МЗ РФ [279].

Отдельно рассматривается лечение устойчивой желудочковой тахикардии в различных клинических ситуациях:

Устойчивая мономорфная ЖТ. Вне зависимости от причины, устойчивая мономорфная ЖТ, сопровождающаяся нарушениями гемодинамики, должна быть незамедлительно купирована с помощью электрической кардиоверсии. В случае стабильной гемодинамики может быть рассмотрено внутривенное введение амиодарона. Амиодарон используется также, если при ЖТ с нарушениями гемодинамики электрическая кардиоверсия была неэффективна или не может быть выполнена по каким-либо причинам.

Устойчивая полиморфная ЖТ. При нарушениях гемодинамики устойчивая полиморфная ЖТ должна быть купирована с помощью электрической кардиоверсии. У пациентов с рецидивирующей полиморфной ЖТ для лечения и предупреждения повторных эпизодов должны быть использованы бета-адреноблокаторы, особенно если возможной причиной ЖТ является ишемия миокарда. При отсутствии синдрома удлиненного QT для лечения также может использоваться внутривенное введение амиодарона.

Синдром удлиненного интервала QT Удлинение интервала QT может быть врожденным (генетическим) или приобретенным. Наиболее грозными проявлениями синдрома удлиненного интервала QT являются полиморфная желудочковая тахикардия (torsades de pointes), внезапная аритмическая смерть, развитие синкопальных состояний. Наличие на ЭКГ LQTS значительно осложняет периоперационное ведение пациента [280].

Периоперационное ведение пациентов с *приобретенным синдромом удлиненного интервала QT* основывается на устранении возможных триггеров, включая влияние фармакотерапии или немедикаментозных факторов, потенциально способных увеличивать продолжительность QT интервала [280]. Следует корректировать электролитные нарушения в

периоперационном периоде, особенно гипокалиемию (рекомендовано поддерживать концентрацию на уровне  $>4.5$  ммоль/л) [281]. Возможно назначение магния сульфата (2г в/в) с целью укорочения QT интервала и стабилизации мембраны кардиомиоцитов, а также уменьшения риска развития ранней желудочковой экстрасистолии, способной провоцировать двунаправленно-веретенообразную ЖТ у данной группы пациентов. При развитии полиморфной ЖТ необходима экстренная электрическая кардиоверсия. В случае брадизависимой ЖТ у пациентов с синдромом удлиненного интервала QT может быть полезна временная кардиостимуляция и применение техники “overdrive pacing” (с частотой стимуляции 90 уд/мин) [282]. С подобной целью также может быть рекомендована инфузия изопроterenола, оказывающего эффект ускорения.

Важным условием является адекватный постоперационный уход за пациентами, включая контроль болевого синдрома и предотвращение воздействия триггеров аритмии (особенно громких звуков). На протяжении всего периоперационного периода рекомендовано проводить мониторинг QT интервала на ЭКГ, а при наличии имплантированного ИКД следует выполнить внеплановое программирование устройства с целью оценки записей статистики и контроля основных параметров после операции, а также для восстановления исходных настроек электротерапии [283].

Тактика ведения пациентов с желудочковыми нарушениями ритма в периоперационном периоде представлена в таблице 29 [102].

Таблица 29. Рекомендации по периоперационному ведению пациентов с желудочковыми нарушениями ритма

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
У пациентов с рецидивирующей симптомной мономорфной устойчивой субстрат-ассоциированной ЖТ (несмотря на оптимальную медикаментозную терапию), рекомендована катетерная абляция перед проведением планового несердечного хирургического вмешательства.	I	B	284, 285, 286
Инициация антиаритмической терапии у бессимптомных пациентов с мономорфной желудочковой экстрасистолией в периоперационном периоде не рекомендована.	III	A	

#### 6.5.4. Брадиаритмии

Если в ходе обследования перед плановым хирургическим вмешательством у пациента выявляются тяжелые симптомные брадиаритмии за счет остановки синусового узла или далеко зашедшей блокады АВ-проведения при отсутствии потенциально корригируемых причин, рекомендовано выполнение плановой имплантации электрокардиостимулятора с последующим решением вопроса о сроках переноса несердечной операции.

Брадиаритмии и блокады проведения, впервые развившиеся в периоперационном периоде, обычно возможно корректировать с помощью медикаментозной терапии, но может возникнуть необходимость в проведении временной кардиостимуляции [287, 288]. Временная кардиостимуляция в периоперационном периоде должна быть ограничена пациентами, которым требуется неотложное хирургическое вмешательство на фоне гемодинамически



значимой брадикардии (несмотря на внутривенное введение хронотропных медикаментов) или при наличии заместительных эпизодов желудочковых тахикардий во время продолжительных пауз ритма [102]. Профилактическое использование кардиостимуляции перед несердечным хирургическим вмешательством не рекомендовано. Следует избегать медикаментов, увеличивающих риск брадикардии и замедляющих АВ проведение (к примеру, бета-блокаторы, дигидропиридиновые антагонисты кальция, дигоксин, амиодарон).

Во всех случаях развития брадикардии и блокады проведения рекомендовано мониторное наблюдение на протяжении всего периоперационного периода.

Периоперационные сложности ведения общей анестезии у пациентов с брадиаритмиями могут быть обусловлены несколькими причинами: ингаляционные анестетики и опиаты способствуют усугублению брадикардии и замедлению АВ проводимости, кроме того, хирургическая травма может сопровождаться повышением парасимпатического тонуса и снижением активности работы синусового узла. Хотя брадиаритмии, вызванные как лекарственными средствами, так и особенностями хирургического вмешательства, обычно корректируются медикаментозно применением холинолитических средств (атропин, гликопирролат) или симпатомиметиками (адреналин, изопроterenол), проведение временной трансвенозной кардиостимуляции является более надежным и должно применяться при наличии показаний. Также в ряде случаев лекарственные препараты могут вызывать чрезмерную тахикардию и обладать проаритмогенным действием, учитывая, что их эффект не всегда является быстро обратимым. Если АВ-проведение не нарушено и доступна чреспищеводная стимуляция, данный метод предпочтительнее, чем медикаменты для лечения синусовой брадикардии и узлового ритма. Лекарственно-устойчивые клинически значимые брадиаритмии всегда следует лечить с помощью внешней (чреспищеводной или чрескожной) или внутренней (трансвенозной или эпикардиальной) стимуляции с целью стабилизации гемодинамики.

#### 6.5.5. Имплантированные устройства

Пациенты с имплантированными постоянным кардиостимулятором (ЭКС), ресинхронизирующим устройством (СРТ), кардиовертером-дефибриллятором (ИКД) имеют потенциальные периоперационные риски. Во всех случаях перед планированием несердечного хирургического вмешательства у пациентов с имплантированными электронными устройствами требуется взаимодействие команды, включая оперирующего хирурга, кардиолога и специалиста, осуществляющего контроль работы ЭКС/СРТ/ИКД с целью оптимизации предоперационной подготовки и согласования дальнейшей тактики ведения [283, 289]. Необходима предоперационная оценка параметров работы устройства и контрольное программирование как минимум в течение 12 месяцев до хирургического вмешательства для пациентов с ЭКС или в пределах последних 6 месяцев для пациентов с ИКД, если нет подозрения на нарушение работы устройства (в т.ч. с помощью удаленного мониторинга работы имплантированных устройств) [102]. Во всех случаях перед хирургическим вмешательством при проведении контрольного программирования имплантированного устройства необходимо определение следующих параметров:

1. Тип устройства
2. Производитель и модель

3. Зависимость пациента от устройства
4. Срок службы батареи
5. Общее количество трансвенозных и внутрисердечных электродов, в том числе после предыдущих имплантаций
6. Режим стимуляции
7. Базовая частота стимуляции
8. Определение параметров сенсинга, импеданса электрода и порога стимуляции
9. Анализ программ детекции тахикардий и электротерапии в ИКД / СРТ

При использовании в ходе оперативного вмешательства электрокоагуляции возможны следующие ситуации:

- а) ингибирование кардиостимуляции у ЭКС — зависимых пациентов;
- б) немотивированные срабатывания устройства у пациентов с ИКД;
- в) риск прямого механического воздействия с повреждением аппарата и / или электродов [290]

Наибольшее значение имеют следующие факторы [291]:

#### 1. Объем и область оперативного вмешательства

Вероятность электромагнитной интерференции намного выше для процедур, проводимых на расстоянии менее 15 см от места локализации имплантированного устройства. Операции на нижних отделах брюшной полости и конечностях практически не имеют подобного риска.

#### 2. Основной сердечный ритм

Только часть пациентов с кардиостимуляторами полностью жизненно зависят от антибрадикардической стимуляции (на фоне желудочковой асистолии). В большинстве случаев свой собственный ритм сохранен в некоторой степени, поэтому риски / последствия возможной ингибиции работы устройства являются менее выраженными.

#### 3. Тип устройства и параметры программирования

Так, имплантированные устройства с униполярными электродами или униполярным режимом стимуляции имеют более высокую вероятность возникновения помех по сравнению с биполярным режимом. Необоснованное увеличение частоты стимуляции может регистрироваться в устройствах, которые имеют датчики активности. Имплантируемые устройства, у которых есть минутные датчики вентилиации (некоторые ЭКС и ИКД, производимые Sorin и Boston Scientific), имеют возможность увеличивать ЧСС, отслеживая увеличение минутного объема. В то же время, в ходе искусственной вентилиации легких на операции существует риск значительного увеличения частоты стимуляции, что может ошибочно расцениваться как ЖТ. Применение магнита исключает эту опцию в случае кардиостимуляторов, тогда как в аппаратах ИКД (производства Sorin и Boston Scientific) необходимо предварительно провести коррекцию программируемых параметров.

#### 4. Тип используемого электрокаутера в хирургии

Электромагнитные помехи более часто встречаются при использовании униполярной электрокоагуляции, поэтому для таких пациентов предпочтительнее использовать биполярные каутеры. В случае применения униполярной электрокоагуляции индифферентный электрод следует размещать как можно дальше от имплантированного устройства (как правило, на поверхности бедра). Рекомендуется использовать короткие (<5 секунд) аппликации с 5-секундными перерывами между воздействиями [291, 292].

Для нивелирования влияний электромагнитной интерференции перед выполнением хирургического вмешательства с применением электрохирургической техники, рекомендуется перевод ЭКС в асинхронный режим стимуляции [293]. Для большинства моделей ЭКС данной цели можно достичь путем размещения магнита над корпусом устройства [281]. У пациентов с ИКД и СРТ необходимо отключить алгоритмы детекции и лечения тахикардии с целью избегания необоснованных шоков. Кроме этого, рекомендовано отключить функцию частотной адаптации, повысить чувствительность, амплитуду (до заводских установок), увеличить длительность импульса (до 1,0 мс). Все современные модели ИКД реагируют на аппликацию магнита путем ингибирования антитахикардитической терапии, в то время как кардиостимуляция остается интактной. Другой способ деактивации электротерапии ИКД посредством программирования требует телеметрии и обеспечения оборудования для неотложной кардиоверсии на весь период, пока не будет осуществлена повторная активация устройства [102]. В дальнейшем, при проведении хирургического вмешательства, рекомендовано постоянно мониторировать ЭКГ а также проводить повторный опрос устройства до и после операции с целью контроля его работы. Восстановление прежних настроек стимуляции и электротерапии должно происходить перед переводом пациента в отделение реанимации.

Наружная кардиоверсия/дефибрилляция в ходе оперативного вмешательства может приводить к нарушению алгоритмов стимуляции сердца и, как результат, к автоматическому переводу устройства с запрограммированных индивидуальных параметров работы на стандартные параметры (заводские установки). Кроме этого зарегистрированы случаи повреждения корпуса и/или коннектора устройства. При проведении кардиоверсии/дефибрилляции рекомендуется накладывать наружные электроды как можно дальше от корпуса устройства и не использовать переднезаднее положение электродов.

Радиотерапия, чрескожная электрическая стимуляция нервов, стимуляция спинного мозга, проведение пластических процедур также могут вызвать нарушения работы устройств. Их проведение необходимо минимизировать у пейсмейкер-зависимых пациентов и лиц с имплантированными ИКД и СРТ. Проведение вышеописанных процедур должно осуществляться прерывистым способом, с минимально возможной мощностью, в биполярном режиме, под постоянным мониторированием ЭКГ. Кроме того, проведение лучевой терапии требует предварительного экранирования корпуса ЭКС.

Трансуретральная резекция при аденоме простаты, гастро- и колоноскопия, бронхиальная эндоскопия, электромиелография, литотрипсия, ионофорез, фотодинамическая терапия и дентальные процедуры, как правило, не вызывают нарушения работы имплантированных устройств. Тем не менее, необходимо проводить непрерывное мониторирование ЭКГ в процессе процедуры. При проведении литотрипсии расстояние от фокуса направленного луча аппарата до корпуса устройства должно быть не меньше 15 см.

При наличии имплантированных регистраторов ритма (особенно если они не имеют функции удаленного мониторинга и не отправляют периодически события на интернет-сервер), следует в дооперационном периоде выгрузить статистику из памяти устройства перед началом операции (имеющей риск электромагнитной интерференции или при расположении операционного поля близко к корпусу устройства), чтобы избежать ложной диагностики аритмий или регистрации шумов и помех, а также предупреждения переполнения памяти [102].

Основные принципы и рекомендации по периоперационному ведению пациентов с имплантированными устройствами изложены в таблице 30 [102].

Таблица 30. Рекомендации по ведению пациентов с брадиаритмиями и имплантированными электронными устройствами

Рекомендации	Класс	Уровень
У пациентов с брадиаритмиями и наличием показаний для имплантации ЭКС следует отложить выполнение несердечного вмешательства и рассмотреть ее проведение	IIa	C
У пациентов с временно деактивированными ИКД рекомендован ЭКГ мониторинг на протяжении всего хода несердечной операции, а также наблюдение квалифицированными специалистами в периоперационном периоде с целью раннего выявления нарушений ритма и своевременной их коррекции. У пациентов высокого риска (ЭКС-зависимых или имеющих имплантированный ИКД) или при возможном затруднении доступа к грудной клетке в ходе хирургической операции, во всех случаях рекомендовано размещение накожных электродов ЭКС/дефибриллятора перед началом внесердечного вмешательства.	I	C
Всем пациентам с имплантированными электронными устройствами, которым проводилось программирование перед началом хирургической операции, рекомендовано контрольное программирование и оценка статуса устройства как можно раньше в постоперационном периоде.	I	C
У пациентов высокого риска (ЭКС-зависимых или имеющих имплантированный ИКД) перед несердечным вмешательством с использованием электрохирургической техники с высокой вероятностью электромагнитной интерференции (к примеру, в умбиликальной зоне), рекомендовано контрольное программирование устройства с внесением необходимых коррекций непосредственно перед началом операции.	IIa	C

## 6.6. Легочная гипертензия

Таблица 31. Рекомендации для пациентов с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) при несердечных операциях (адаптировано из [6]).

Рекомендация	Класс	Уровень	Ссылка
Рекомендуется продолжить базовую терапию ЛАГ в периоперационном периоде.	I	C	294, 295
Рекомендуется послеоперационный мониторинг гемодинамики у пациентов с тяжелой ЛАГ не менее 24 часов.	I	C	296, 297
В случае прогрессирования правожелудочковой СН в послеоперационном периоде у пациентов с ЛАГ рекомендуется оптимизировать дозу диуретика и, при необходимости, начать внутривенное введение аналогов простациклина под руководством врача, имеющего	I	C	296, 297

опыт в лечении ЛАГ.			
В соответствии с гемодинамическим статусом пациента следует рассматривать сосудорасширяющие препараты (добутамин, милринон, левосимендан), которые увеличивают сердечный выброс и снижают легочное сосудистое сопротивление.	Па	С	294, 297, 298

Легочная гипертензия (ЛГ) гемодинамически определяется как среднее давление в легочной артерии по данным катетеризации правых отделов сердца  $\geq 20$  мм рт. ст. [294]. Классификация ЛГ, включает пациентов с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) (группа I), пациентов с ЛГ вследствие болезни левого сердца (группа II), пациентов с ЛГ вследствие хронического заболевания легких и/или гипоксии (группа III), пациентов с хронической тромбоэмболической ЛГ (группа IV) и пациентов с ЛГ с многофакторными механизмами (группа V) [294, 295]. Основные рекомендации по периоперационной тактике ведения пациентов с ЛАГ представлены в таблице 31.

Летальность при несердечных операциях среди пациентов с ЛАГ стабильно высока и составляет от 3,5% до 7% [299, 300, 301]. Смерть чаще всего вызвана развитием правожелудочковой сердечной недостаточности и обычно наступает в течение 48 часов после процедуры [Price LC, 2010]. Основные периоперационные осложнения включают дыхательную недостаточность, правожелудочковую сердечную недостаточность и/или перегрузку объемом, развитие нарушений ритма сердца, нестабильность гемодинамики, острое повреждение почек и ишемию миокарда [296].

При оценке периоперационного риска у пациентов с ЛАГ следует учитывать факторы, связанные с пациентом и хирургическим вмешательством (таблица 32) [297].

Таблица 32. Факторы, связанные с пациентом и хирургическим вмешательством, которые следует учитывать при оценке периоперационного риска у пациентов с ЛАГ.

Факторы, связанные с пациентом	Факторы, связанные с оперативным вмешательством
<ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональный класс <math>&gt; 2</math></li> <li>- уменьшение расстояния в тесте 6-минутной ходьбы</li> <li>- ишемическая болезнь сердца</li> <li>- перенесенная ВТЭО</li> <li>- хроническая болезнь почек</li> <li>- тяжелая дисфункция ПЖ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экстренное хирургическое вмешательство</li> <li>- длительность анестезии <math>&gt; 3</math> часов</li> <li>-интраоперационная потребность в вазопрессорах</li> </ul>

### Предоперационная подготовка

Оптимальный срок для предоперационной оценки риска составляет от 2 до 4 недель. Предлагаются некоторые общие рекомендации по предоперационному обследованию пациентов с ЛГ [6, 298, 302, 304]:

- минимальное предоперационное обследование включает:
  - лабораторную диагностику (обязательна оценка уровня гемоглобина, почечной функции, уровня НУП);
  - электрокардиографию;
  - эхокардиографию;
  - рентгенографию органов грудной клетки;
  - при необходимости катетеризацию правых отделов сердца;
- пациентам с ЛАГ необходимо оптимизировать терапию до операции. Базовая терапия ЛАГ-специфическими препаратами (стимуляторы растворимой гуанилатциклазы,

антагонисты рецепторов эндотелина, ингибиторы фосфодиэстеразы 5 типа, простаноиды) не прекращается и проводится в соответствии с рекомендациями по лечению ЛГ [294, 295];

- всесторонняя оценка междисциплинарной командой с привлечением специалиста по ЛГ;

- предусмотреть возможность перевода пациента в периоперационном периоде на ингаляционную или парентеральную терапию простаноидами, так как резкое прекращение приема пероральных легочных вазодилататоров может вызвать декомпенсацию ЛГ вплоть до летального исхода;

- заранее спланировать хирургическое вмешательство и обсудить минимизацию времени операции. Предпочтительнее оперативное вмешательство делать в учреждении, имеющим опыт оказания помощи пациентам с ЛГ;

- до оперативного вмешательства следует решить вопрос является ли пациент кандидатом на экстракорпоральную мембранную оксигенацию. В некоторых случаях оно может использоваться в качестве моста к восстановлению (или трансплантации) в условиях периоперационного гемодинамического коллапса;

- определить особые обстоятельства, которые следует принимать во внимание (например, акушерская помощь), необходимость привлечения профильных специалистов в данной области.

### **Интраоперационное ведение**

Базовый интраоперационный мониторинг (электрокардиография, сатурация, мониторинг артериального давления и т.п.) можно считать достаточным для небольших оперативных вмешательств при 2 функциональном классе; в остальных случаях и при 3 функциональном классе следует рассмотреть возможность расширенного мониторинга (инвазивный мониторинг давления в легочной артерии, чреспищеводная эхокардиография) [303].

Интраоперационные гемодинамические цели у пациентов с ЛГ сосредоточены на предотвращении острой дисфункции ПЖ и поддержании сердечного индекса для обеспечения адекватной перфузии органов. Необходимо придерживаться следующих рекомендаций [304]:

1. Избегать системной гипотензии (поддерживать среднее АД  $\geq 60$  мм рт.ст.) для обеспечения коронарной перфузии и профилактики ишемии ПЖ.

2. Поддерживать синусовый ритм. Пациентам рекомендуется продолжать прием бета-блокаторов и блокаторов кальциевых каналов до операции, но, как правило, следует избегать их начала интраоперационно из-за отрицательных инотропных эффектов.

3. Избегать или своевременно ликвидировать факторы, повышающие легочное сосудистое сопротивление, такие как гипоксия, гиперкапния, ацидоз, гипотермия и боль.

4. Избегать высокого давления в дыхательных путях и положительного давления на конце выдоха (режим РЕЕР). Параметры, на которые следует ориентироваться, являются дыхательный объем от 6 до 8 мл/кг идеальной массы тела, РЕЕР от 5 до 10 мм рт.ст., частота дыхания, титруемая до  $P_{aO_2}$  от 30 до 35 мм рт.ст.,  $pH > 7,4$  и доля вдыхаемого кислорода, титруемая до  $S_{pO_2} > 92\%$ .

5. Поддерживать исходные условия нагрузки ПЖ. Гиповолемия приведет к снижению АД и перфузии ПЖ, в то время как гипervолемия вызовет перегрузку и, как следствие, дисфункцию ПЖ.

6. Оптимизировать центральное венозное давление, преднагрузку и функцию ПЖ с помощью диуретиков и ЛАГ-специфической терапии. В идеале такая оптимизация проводится в предоперационном периоде. В интраоперационных условиях для быстрого снижения уровня ЛГ может быть использована ингаляционная (NO или простаглицлин) или парентеральная (подкожное или внутривенное введение простаглицлина) терапия. Немедленный гемодинамический эффект также может быть получен путем изменения

положения тела (например, поза Тренделенбурга и подъем ног резко увеличат преднагрузку, тогда как обратное положение Тренделенбурга приведет к резкому снижению преднагрузки).

7. После оптимизации функции ПЖ с помощью диуретиков и ЛАГ-специфической терапии может быть оправдано увеличение сократимости ПЖ и сердечного выброса с помощью инотропной поддержки для поддержания адекватной перфузии органов. Польза инотропов должна быть сопоставлена с риском развития аритмий, которые могут быть неблагоприятными с точки зрения гемодинамики.

Убедительных доказательств, подтверждающих преимущества каких-либо конкретных методов анестезии на настоящий момент не существует [298]. Однако, евразийские рекомендации кардиологов при проведении хирургических вмешательств у пациентов с ЛАГ рекомендуют эпидуральную анестезию в качестве первого выбора (класс IIa, уровень C) [295]. Использование местной или регионарной анестезии может устранить необходимость в искусственной вентиляции легких. Более подробно особенности проведения анестезии, в том числе в акушестве, изложены в руководстве от Американской ассоциации сердца [304].

Следует избегать введения больших объемов жидкости (особенно холодной), поскольку повышенная преднагрузка ухудшает потребление кислорода ПЖ [296].

В абдоминальной хирургии открытые вмешательства предпочтительнее лапароскопических, учитывая негативное влияние высокого внутрибрюшного давления на легочное сосудистое сопротивление (через изменение механики дыхания и гиперкапнию) и нагрузку на ПЖ [296].

### **Послеоперационный период**

Наиболее частыми причинами смерти в послеоперационном периоде являются развитие дыхательной недостаточности (60%) и ПЖ недостаточности (50%) [298].

Предпочтительным местом послеоперационного лечения пациентов с ЛГ является отделение интенсивной терапии [306]. Оценка функции ПЖ проводится с помощью инвазивного мониторинга гемодинамики с визуализацией сердечно-сосудистой системы и легких (например, ультразвуковое исследование, рентгенография органов грудной клетки). Критическими параметрами гемодинамики могут быть такие показатели как сердечный индекс  $<2,2$  л/мин-1/м<sup>2</sup>, Svo<sub>2</sub>  $<55\%$  и диурез  $<0,5$  см<sup>3</sup>/кг-1/ч-1 в течение 2 часов подряд. По ЭхоКГ оцениваются такие параметры как соотношение размеров ПЖ\ЛЖ, движение межжелудочковой перегородки, наличие трехстворчатой регургитации и определение ее степени, поиск обратимых причин обструктивного шока (например, перикардальный выпот, асцит, напряженный пневмоторакс, ТЭЛА) [304].

Также важен мониторинг функции печени (аспартаттрансаминаза, аланинтрансаминаза, билирубин) и почек (мочевой катетер, кинетика креатинина и скорость клубочковой фильтрации, электролитный баланс).

Хотя точный целевой баланс жидкости для пациента с ЛГ может варьироваться в зависимости от состояния, рекомендуемой отправной точкой, как правило, является отрицательный баланс жидкости. Необходимо избегать введения больших объемов жидкости [302, 303, 304, 305].

Следует обеспечить пациенту адекватное обезболивание, включая регионарную анестезию и неопиоидные препараты [296].

Поддержание системного давления с помощью вазопрессоров и инотропов, имеет первостепенное значение.

Терапия легочными вазодилататорами должна быть продолжена и постепенно возвращена к дооперационному режиму пациента [305].

Развитие в послеоперационном периоде предсердных тахикардий является неблагоприятным маркером правожелудочковой недостаточности и фактором риска летального исхода. Препаратом выбора в таких ситуациях является амиодарон.

Использование бета-блокаторов следует избегать, поскольку они плохо переносятся этими пациентами. Если синусовый ритм не удастся восстановить, для контроля ЧСС следует рассмотреть использование дигоксина [298]. Послеоперационные осложнения, такие как кровотечение и инфекция, должны быстро контролироваться и лечиться.

## 6.7. Болезни почек

Таблица 33. Рекомендации по оценке функции почек, оценки риска и профилактике ОПП у пациентов перед несердечными операциями

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
<b>ОПП</b>			
Определить функциональное состояние почек, рассчитав скорость клубочковой фильтрации (pСКФ) по формуле СКD-EPI, если пациент в стабильном состоянии	I	B	307
Если пациент в нестабильном состоянии ориентироваться на уровень креатинина сыворотки крови в динамике	I	B	308, 309
Если в инструкции к препарату рекомендуется дозу корректировать по СКФ, то коррекцию дозы препарата проводить по формуле СКD-EPI, если по клиренсу креатинина, то использовать формулу Кокрофта-Голта (Cockcroft-Gault).	I	C	307, 310
Для оценки сердечно-сосудистого и «почечного» риска в дополнение к pСКФ необходимо оценить наличие и выраженность альбуминурии (протеинурии).	IIa	B	311, 312, 313, 314, 315
До оперативного вмешательства оценить состояние гидратации, объем циркулирующей плазмы и восполнить ее, для чего в отсутствии геморрагического шока предпочтительно использовать изотонические растворы кристаллоидов, не допуская перегрузки объемом.	I	C	316, 317, 318
До оперативного вмешательства оценить лекарственную терапию, обратив внимание на потенциально нефротоксичные препараты.	I	C	308, 315, 319
У пациентов с высоким риском развития ОПП не использовать диуретики для стимуляции диуреза, при развившемся ОПП эффективность петлевых диуретиков сомнительна, за исключением экстренных случаев лечения отека легких.	I	B	320, 321, 322, 323, 324
У пациентов с высоким риском развития или развившимся ОПП не использовать допамин для стимуляции диуреза.	I	A	321, 325
<b>Контраст-индуцированная ОПП</b>			
Для диагностики контраст-индуцированной ОПП целесообразно использовать систему классификации ОПП (KDIGO, 2012).	I	C	326, 327, 328, 329, 330
Перед процедурой с использованием рентген-	I	C	331, 332,



контрастных средств рекомендуется оценить риск развития контраст-индуцированной ОПП и провести обследование функции почек. Риск значительно увеличивается при СКФ < 30 мл/мин/1,73м <sup>2</sup> .			333
У пациентов с факторами риска развития контраст-индуцированной ОПП рекомендуется использовать изо-осмолярные или низко-осмолярные йодсодержащие рентген-контрастные средства*.	I	A	332, 333

Примечание: \* - Клинические рекомендации научного общества нефрологов России по профилактике, диагностике и лечению контраст-индуцированной нефропатии размещены на сайте (nonr.ru).

Наличие патологии почек, как при сниженной, так и при сохранной функции почек повышает риск сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [334, 335, 336]. Сформулирована концепция кардиоренального синдрома [337], которая получила развитие в консенсусе по кардиоренальному синдрому Американской ассоциации сердца (Cardiorenal Syndrome: Classification, Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies: A Scientific Statement From the American Heart Association) (2019) [338]. По данным крупных регистров ОПП развивается примерно у 1% пациентов, подвергнутых несердечным операциям, при этом риск смерти возрастает в 8 раз [308, 319]. В этой связи, оценка состояния почек необходима перед выполнением хирургического вмешательства (табл. 33).

ОПП определяется как [326, 327]:

- Увеличение креатинина сыворотки  $\geq 26,5$  мкмоль/л на протяжении 48 часов;
- Увеличение креатинина сыворотки  $\geq 1,5$  раз от базального на протяжении 7 суток;
- Диурез < 0,5 мл/кг/час в течение 6 часов.

Деление ОПП на стадии представлено в таблице 34.

Таблица 34. Стадии ОПП [326, 327].

Стадия	Уровень креатинина сыворотки крови	Объем выделенной мочи
1	Повышение креатинина на 26,5 мкмоль/л и более или в 1,5-1,9 раза выше исходного	<0,5 мл/кг/ч за 6-12 ч
2	В 2-2,9 раза выше исходного	<0,5 мл/кг/ч за 12 ч и более
3	В 3 раза и выше исходного или повышение больше 353,6 мкмоль/л или начало заместительной почечной терапии или у пациентов моложе 18 лет снижение СКФ < 35 мл/мин/1,73м <sup>2</sup>	<0,3 мл/кг/ч за 24 ч и более или анурия 12 ч и более

Острая болезнь почек определяется как увеличение креатинина сыворотки  $\geq 1,5$  раз от базального в промежутке от более 7 суток до 3 месяцев или маркеров повреждения почек (протеинурия, гематурия и др.) на протяжении менее 3 месяцев [309, 326].

Хроническая болезнь почек (ХБП) определяется как нарушения структуры или функции почек продолжительностью более 3 месяцев, влияющее на здоровье [339, 340]. Помимо нарушения структуры учитывается наличие маркеров повреждения почек (протеинурия, гематурия). Деление ХБП на стадии по уровню СКФ представлено в таблице 35, индексация по уровню альбуминурии в таблице 36.

Таблица 35. Стадии ХБП [339, 340].

Стадия	Характеристика функции почек	СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>
--------	------------------------------	---------------------------------

C1	Высокая или оптимальная	>90
C2	Незначительно сниженная	60-89
C3a	Умеренно сниженная	45-59
C3b	Существенно сниженная	30-44
C4	Резко сниженная	15-29
C5	Терминальная почечная недостаточность	<15

Таблица 36. Градации альбуминурии [340].

A1	A2	A3	A4
Оптимальная или повышенная	Высокая	Очень высокая	Нефротическая
<10-29 мг/сутки	30-299 мг/сутки	300-1999* мг/сутки	≥2000** мг/сутки

Примечание: \* – соответствует суточной протеинурии  $\geq 0,5$  г; \*\* – соответствует суточной протеинурии  $\geq 3,5$  г.

Возможно развитие острого повреждения почек на фоне хронической болезни почек (ОПП на ХБП). Согласно современным представлениям ОПП, острая болезнь почек и ХБП взаимно связаны между собой и являются частями «почечного континуума» (рис.6).



Рисунок 6. Почечный континуум.

Примечание: континуум может начинаться с острой болезни почек.

Целью оценки состояния почек перед несердечными оперативными вмешательствами являются:

1. Принятие решения о возможности выполнения оперативного вмешательства его объеме и прогнозирование возможных осложнений при наличии у пациента патологии почек.
2. Предотвращение развития ОПП, острой болезни почек, и, следовательно, в перспективе ХБП.
3. Коррекция дозы или отмена лекарственных препаратов с учетом функционального состояния почек.
4. Возможность использования заместительной почечной терапии, если в послеоперационном периоде разовьется ОПП.

При стабильном состоянии пациента для оценки функционального состояния почек целесообразно использовать формулу Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) [307]. Для подбора дозы препаратов у пациента с ХБП следует руководствоваться инструкцией к лекарственному препарату, если в инструкции речь идет и клиренсе креатинина, то используется формула Кокрофта-Голта (Cockcroft-Gault) [310]. Если говорится о скорости клубочковой фильтрации, то формула Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) [307] или ранее использовавшаяся в клинических исследованиях формула Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) [341]. Все указанные формулы доступны как приложения (калькуляторы) к электронным устройствам на сайтах KDIGO (kdigo.org) и РКО (scardio.ru).

Изменение функционального состояния почек в послеоперационном периоде необходимо оценивать по динамике креатинина сыворотки крови, частота и сроки определения должны определяться индивидуально в зависимости от клинической ситуации. Для диагностики ОПП необходимо исследование уровня креатинина перед операцией, далее, как минимум, через 48 часов и на 7 сутки после оперативного вмешательства. У госпитализированных пациентов с высоким риском ОПП требуется измерять креатинин ежедневно, а у пациентов в критическом состоянии, кроме того, мониторировать объем выделяемой мочи (почасовой диурез) [327, 328]. При отсутствии показаний для катетеризации мочевого пузыря сбор мочи и подсчет почасового диуреза затруднен, тем не менее, эксперты ERA-EDTA считают, что почасовой диурез может быть рассчитан на основании измерения объема мочи, выделенного за определенный промежуток времени [329].

Развитие острого повреждения почек возможно как *de novo*, так и на фоне ХБП, которая предрасполагает к развитию острого повреждения почек («ОПП на ХБП»). Следует иметь в виду возможность госпитализации пациента с ОПП развившимся на догоспитальном этапе.

При неизвестном до операции уровне креатинина допускается использование расчетного креатинина (базального), соответствующего СКФ 75 мл/мин/1,73м<sup>2</sup> [326, 342], однако, такой подход не позволяет при отсутствии анамнеза дифференцировать ОПП от ХБП.

Вероятность развития ОПП у пациентов возможно оценить до проведения хирургического вмешательства, при этом модифицируемые факторы риска можно устранить, а планируемые вмешательства, если позволяет клиническая ситуация, – отложить, отменить или изменить объем и характер вмешательства, чтобы снизить риск развития ОПП.

К предикторам развития ОПП после несердечных хирургических вмешательств относят: возраст более 56 лет, мужской пол, застойную СН, асцит, артериальную гипертензию, неотложные вмешательства и вмешательства на органах брюшной полости, предоперационное повышение креатинина, сахарный диабет. Разработан индекс риска развития ОПП у пациентов, подвергнутых хирургическому вмешательству на основании данных American College of Surgeons–National Surgical Quality Improvement Program (ACS–NSQIP). Индекс основан на результатах лечения 150 тыс. пациентов [308]. Однако, указанная шкала не получила широкого клинического распространения в связи с исключением пациентов подвергавшихся акушерским, офтальмологическим, урологическим, ортопедическим и сосудистым вмешательствам, более того она не была валидирована в крупных клинических исследованиях.

Цель ранней диагностики ОПП на 1 стадии – предотвратить развитие 2 и 3 стадий ОПП. Чем тяжелей ОПП, тем выше внутригоспитальная летальность и выше риск формирования ХБП, а следовательно, выше в отдаленном периоде риск сердечно-сосудистой и общей смертности. Возможности профилактики заключаются в исключении потенциально нефротоксичных препаратов и обеспечении адекватной гидратации

Роль биомаркеров повреждения почек в последние годы активно обсуждается, но пока недостаточно убедительных данных для включения их в повседневную клиническую практику [343].

Все более широкое распространение получают диагностические и лечебные методы с использованием рентгеноконтрастных средств (РКС), применение которых может вести к развитию контраст-индуцированного ОПП (КИ-ОПП) [388]. Эксперты KDIGO, ERA-EDTA предлагают использовать для диагностики КИ-ОПП стандартные критерии острого повреждения почек («контраст индуцированное ОПП» вместо «контраст-индуцированная нефропатия») [309, 329]. В 2020 году Американским колледжем радиологии и Национальным фондом почек было выпущено совместное Положение по использованию РКС, в котором предложено отказаться от традиционного термина контраст-индуцированная нефропатия, поскольку он вводит в заблуждение относительно роли контраста, который часто является «свидетелем», но не «виновником» развития ОПП. Предложено использовать термин контраст-ассоциированное ОПП, который используют в случаях, когда предполагается связь с введением контраста, но нельзя исключить другие причины ОПП. Термин контраст-индуцированная-ОПП предлагается применять, когда все другие причины ОПП кроме РКС исключены [344].

Для прогнозирования развития контраст-индуцированной ОПП необходимо оценивать факторы риска, (возраст более 75 лет, заболевание почек в анамнезе, сахарный диабет, известное или подозреваемое ОПП, гиповолемия, дегидратация, нестабильная гемодинамика, гипотензия, шок, тяжелая хроническая сердечная недостаточность (NYHA класс 3-4), низкая ФВ ЛЖ, ИМ (<24 часов), множественная миелома, анемия, применение нефротоксических препаратов) и факторы обусловленные особенностями процедуры (большой объем оперативного вмешательства, внутриартериальное введение контраста, повторное использование РКС в течение 24 часов, применение высоко-осмолярных РКС, осложнения при предыдущем применении РКС) [328, 330].

Для профилактики развития КИ-ОПП предложен ряд стратегий: минимизация объема РКС, использование гипо- и изоосмолярных РКС, гидратация пациента физиологическим раствором или бикарбонатом натрия. Доказательства использования с профилактической целью N-ацетилцистеина остаются неубедительными [344].

Для оценки риска развития ОПП при несердечных оперативных вмешательствах возможно использование несложной шкалы SPARK (табл. 37) (Simple postoperative AKI risk) [315].

Таблица 37. Шкала SPARK (Simple postoperative AKI risk)

Факторы риска	Баллы	Классы риска
Возраст (годы)		
<40	0	<i>Класс А</i> Баллы < 20 ОПП < 2% Критическое ОПП* <2%
≥40 и <60	6	
≥60 и <80	9	
≥80	13	
рСКФ (мл/мин/1,73м <sup>2</sup> )		
≥60	0	<i>Класс В</i> Баллы 20-39 ОПП ≥ 2% Критическое ОПП* <2%
≥45 и <60	8	
≥30 и <45	15	
≥15 и <30	22	
Альбуминурия (тест полоски ≥1+)	6	
Пол		
Женщина	0	<i>Класс С</i> Баллы 40-59

Мужчина	8	ОПП $\geq 10\%$ Критическое ОПП* $\geq 2\%$  <i>Класс D</i> Баллы $\geq 60$ ОПП $\geq 20\%$ Критическое ОПП* $\geq 10\%$
Предполагаемая продолжительность хирургического вмешательства (часы)	x5	
Экстренная операция	7	
Сахарный диабет	4	
Прием блокаторов РААС	6	
Гипоальбуминемия ( $< 3,5$ г/дл)	8	Критическое ОПП* $\geq 10\%$
Анемия ( $< 12$ г/дл у женщин, $< 13$ г/дл у мужчин)	4	
Гипонатриемия ( $< 135$ ммоль/л)	3	

Примечание: \*- критическое ОПП: ОПП  $\geq 2$  стадии, или смерть при развитии ОПП или начало заместительной почечной терапии на протяжении 90 дней.

Наличие ХБП или ОПП свидетельствует о повышении сердечно-сосудистого риска. Знание функционального состояния почек позволит в предоперационном периоде определиться с дозами лекарственных препаратов, исключив, по возможности, потенциально нефротоксичные препараты, оценить состояние гидратации, исключив гиповолемию, определиться с тактикой оперативного вмешательства и ведения больного в послеоперационном периоде, что позволит снизить риск развития ОПП, которое предрасполагает к кардиальным осложнениям при несердечных хирургических вмешательствах.

## 6.8. Респираторные болезни

Таблица 38. Рекомендации по подготовке к несердечной операции у пациентов с респираторными болезнями

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Респираторные болезни могут увеличить риски сердечно-сосудистых заболеваний, включая периоперационный период.	IIa	B	345, 346, 347, 348, 349, 350
Перед хирургическим вмешательством необходимо провести адекватное лечение респираторных и сердечных заболеваний с учетом коморбидности и рисков, связанных с приемом медикаментов.	I	C	347, 351, 352, 353, 354, 355, 356
Для оценки риска периоперационных респираторных осложнений можно использовать специализированные шкалы.	IIa	B	357, 358, 359
У асимптомных пациентов проведение рутинной спирометрии и рентгенографии легких нецелесообразно.	III	B	360, 361
Использование реабилитационных программ, профилактического приема муколитиков, респираторной физиотерапии, эпидуральной анестезии, гемодинамической терапии позволяет снизить частоту респираторных осложнений.	I	B	360
При положительном результате на вирус SARS-CoV-2 рекомендуется отложить плановую операцию до исчезновения признаков инфекции и не менее чем до 4–8 недель.	I	B	348, 362, 363, 364
После вакцинации против COVID-19 рекомендуется отложить плановую операцию на 2 недели.	IIb	B	365
Лечение обструктивного апноэ сна с помощью CPAP-терапии может снизить частоту респираторных и сердечно-сосудистых событий, сократить длительность госпитализации.	I	B	346, 361, 366, 367

Респираторные осложнения являются одними из самых частых при несердечной хирургии и выявляются почти у 5% пациентов [360]. Появление таких осложнений повышает раннюю послеоперационную смертность, частоту переводов в палату интенсивной терапии и длительность госпитализации [368].

Среди респираторных осложнений чаще встречаются дыхательная недостаточность, плевральный выпот, ателектазы и заметно реже бронхиальная обструкция, пневмоторакс, аспирационный пневмонит, респираторный дистресс-синдром [368, 369]. Обычно осложнения развиваются на 2–6 сутки после операции и ассоциируются со значительным повышением риска госпитальной смертности. Почти в каждом четвертом случае респираторные осложнения сочетаются с сердечными. Рекомендации по периоперационной тактике ведения пациентов с респираторными заболеваниями представлены в таблице 38.

Для оценки риска послеоперационных респираторных осложнений разработана специализированная шкала ARISCAT, которая лучше разграничивала группы риска респираторных осложнений (С-статистика 0,71) в сравнительном исследовании 29 моделей [358, 370].

У пациентов с заболеваниями легких респираторные осложнения преобладают, частота которых составляет 6–8% [369, 371]. Хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, интерстициальные заболевания легких, обструктивное апноэ сна увеличивают риск послеоперационных осложнений, длительность госпитализации и смертность при несердечных вмешательствах, особенно при торакальных и абдоминальных [345, 357, 371].

В то же время не доказано, что рутинное использование спирометрии и рентгенографии легких у асимптомных пациентов влияет на риски послеоперационных осложнений [360, 361].

Заболевания легких могут быть связаны с увеличением частоты ССЗ и, соответственно, послеоперационных рисков. Например, среди пациентов с хронической обструктивной болезнью легких помимо легочного сердца значительно повышен риск заболеваний сердца, в том числе СК в 8,2 раза, ИМ в 2,7 раза, СН в 2,6 раза, аритмий в 1,9 раза [346]. Кроме того, сочетание сердечно-сосудистых и респираторных болезней повышает общую смертность [370].

Существует дефицит исследований по оценке влияния респираторных болезней на послеоперационные сердечно-сосудистые риски у пациентов с несердечными операциями.

Поскольку дисфункция легких, дыхательная недостаточность и гипоксемия способны негативно повлиять на течение болезней сердца целесообразно провести адекватное лечение респираторных заболеваний с учетом коморбидности [347].

Бактериальную инфекцию устраняют с помощью антибиотиков, по крайней мере, за 10 суток до операции. Следует учитывать, что макролиды, фторхинолоны (особенно моксифлоксацин и левофлоксацин) вызывают удлинение интервала QT, особенно при наличии других факторов риска (заболевания сердца, прием ряда лекарственных препаратов, электролитные нарушения, гипоксемия, гипогликемия), с развитием жизнеопасной желудочковой аритмии [351, 352, 353].

Лечение бронхиальной обструкции с помощью бета<sub>2</sub>-агонистов и холинолитиков, особенно в больших дозах, повышает риск тахикардий, особенно фибрилляции предсердий, у предрасположенных пациентов [354, 355, 356].

С другой стороны, препараты с бета-блокирующим эффектом (бета-блокаторы, карведилол, пропафенон) способны негативно повлиять на лабильную бронхиальную обструкцию у пациентов с астмой или синдромом бронхиальная астма-хроническая обструктивная болезнь легких.

Нестероидные противовоспалительные препараты, используемые для контроля боли, могут спровоцировать обострение астмы у предрасположенных пациентов, наряду с повышенными рисками гастроинтестинальных повреждений и внутрисосудистых тромбозов.

Наличие заболеваний респираторной системы требует повышенного внимания при использовании наркотических анальгетиков и седативных препаратов, контроля обеспечения кислородом.

Показано снижение риска респираторных осложнений почти на 25% при использовании реабилитационных программ, профилактического приема муколитиков,

послеоперационной длительной вентиляции с положительным давлением, респираторной физиотерапии, эпидуральной анестезии, гемодинамической терапии [360].

Коронавирусная инфекция COVID-19 повышает риск периоперационных осложнений (дыхательная недостаточность, пневмония, легочная эмболия, острый респираторный дистресс-синдром, сепсис/шок, острое повреждение почек, остановка сердца) и смертность в 7 и 9 раз соответственно [348]. В исследовании COVIDSurg у половины пациентов с периоперационной коронавирусной инфекцией после операции регистрировались легочные осложнения с высокой смертностью [362].

Поэтому в период коронавирусной пандемии все пациенты, независимо от наличия симптомов, проводят тест на определение антигена с помощью полимеразной цепной реакции и при положительном результате рекомендуют отложить плановую операцию, чтобы избежать периоперационных осложнений и риска инфицирования медицинского персонала [362, 372].

Повышенный риск постоперационных осложнений может сохраняться в течение 7–8 недель после перенесенной инфекции COVID-19, особенно в первые 4 недели [362, 373, 374]. В исследовании COVIDSurg 30-суточная послеоперационная смертность составила 4,1, 3,9, 3,6 и 1,5% в период 0–2, 3–4, 5–6 и  $\geq 7$  нед после диагноза коронавирусной инфекции [362]. Наблюдение за пациентами после коронавирусной инфекции показало, что риск больших сердечно-сосудистых событий, развившихся у 12% пациентов в течение 30 сут после операции, снижался с увеличением времени с момента установления диагноза COVID-19 в период 1–7 мес. [374].

Серьезную проблему представляет повышение почти в 2 раза риска ВТЭО у пациентов с недавней коронавирусной инфекцией [375].

В редких случаях инфекции COVID-19 и после вакцинации аденовирусными и РНК вакцинами возможно появление миокардита, обычно нетяжелого [376]. С учетом времени возникновения осложнений вакцинации хирургическое вмешательство целесообразно проводить не ранее 2 нед после вакцинации [365].

Обструктивное апноэ сна повышает риск послеоперационной гипоксемии, респираторных и сердечных осложнений, непланируемых переводов в палату интенсивной терапии [345, 349, 350]. При подозрении на обструктивное апноэ во время сна показан скрининг с помощью шкалы STOP-Bang, разработанной и валидизированной для хирургических пациентов [359]. Лечение с помощью неинвазивной вентиляции лёгких - СРАР-терапии (терапия постоянным положительным давлением в дыхательных путях) позволяет снизить частоту апноэ и гипопноэ, улучшить оксигинацию, уменьшить частоту механической вентиляции и сердечно-сосудистых осложнений [366, 367, 368].



## 6.9. Психические расстройства

Таблица 39. Рекомендации по подготовке к несердечной операции у пациентов с психическими расстройствами

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Психические факторы риска ассоциируются с возрастанием частоты и повышением тяжести ССЗ.	IIa	B	377, 378, 379, 380, 381
Психические расстройства могут негативно повлиять на боль, делирий, длительность и стоимость оперативного лечения, удовлетворенность лечением и качество жизни.	IIa	B	382, 384, 385, 386
Для скрининга тревоги и депрессии в предоперационном периоде рекомендуется использовать валидизированные шкалы.	IIa	B	27, 387
Пациентам с предшествующим или появившимся в периоперационном периоде психическим расстройством рекомендуется консультация психиатра для выработки оптимальной лечебной программы.	I	C	27, 387, 388
У пациентов с персистирующими психическими расстройствами целесообразно продолжить лечение психотропными препаратами, если имеется приемлемое соотношение польза/риск, а в случаях высокого риска неблагоприятных лекарственных реакций рассмотреть возможность отмены/замены потенциально опасных психотропных препаратов.	I	B	387, 388, 389, 390, 391
Необходимо оценить риск кровотечений и пользу/риск продолжения терапии у пациентов, принимающих селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина, вальпроовую кислоту.	I	B	392, 393
Целесообразно оценить риск синдрома удлиненного интервала QT и опасных аритмий, пользу/риск продолжения терапии у пациентов, принимающих циталопрам, эсциталопрам, трициклические антидепрессанты, антипсихотики, литий и гидроксизин.	I	B	394, 395
Следует отказаться от алкоголя за 4–8 недель до оперативного вмешательства у лиц с избыточным потреблением.	IIa	B	396
Отказ от курения перед операцией чаще достигается с помощью многокомпонентной программы и позволяет снизить частоту периоперационных осложнений, особенно при раннем отказе (более чем за 4 недели).	I	B	397, 398, 399, 400

Многочисленные наблюдательные исследования показали связь психических факторов (депрессия, тревога, стресс, тип личности D) с ССЗ, включая негативное влияние на тяжесть, риск осложнений, смертность, качество жизни, затраты на лечение, инвалидность и другие составляющие лечебного процесса [377, 378, 379, 380, 381].

Чаще всего в периоперационном периоде регистрируется тревога, реже депрессия и другие психические симптомы и состояния. Тревога у пациентов, ожидающих операции, может быть обусловлена ожиданием хирургического вмешательства, страхом не проснуться после анестезии, зависимостью от компетентности врачей, сомнениях в уровне медицинского оборудования и наличии современных лекарственных препаратов, что увеличивает потребность в анестетиках и анальгетиках [382]. Наличие депрессии уменьшает порог боли, повышает риск послеоперационного делирия, длительность госпитализации и функционального восстановления, снижает качество жизни и удовлетворенность результатами лечения [383, 384, 385, 386].

Исследования показали связь депрессии и психоэмоционального стресса с тяжестью заболевания, риском ИМ и других сердечно-сосудистых событий, смертностью у пациентов с имеющейся ишемической болезнью сердца [401, 402, 403, 404].

Также наличие других психических расстройств, особенно тяжелых, может негативно повлиять на боль, делирий, длительность и стоимость госпитального лечения, исходы операции, повторные госпитализации [405, 406, 407].

Психологическая подготовка к оперативному лечению (информация о процедуре, поведенческие инструкции, когнитивная терапия, релаксация) способна уменьшить боль и длительность госпитализации, оптимизировать поведение пациентов [408].

В то же время существует дефицит исследований по влиянию психических факторов и их коррекции на периоперационные сердечно-сосудистые риски у пациентов с несердечными операциями. Основные рекомендации по периоперационной тактике у пациентов с психическими расстройствами представлены в таблице 39.

Диагностика психических расстройств и симптомов проводится с помощью опроса на основе разработанных критериев заболеваний. Вспомогательную роль играют шкалы для скрининга симптомов и расстройств, например, шкала HADS. Также для оценки генерализованной тревоги используют шкалу GAD, а для депрессии — шкалу PHQ, которые хорошо валидизированы. С целью быстрой оценки тревоги и депрессии риска разработаны варианты шкал с двумя критериями: GAD-2 (нервозность, беспокойство или ощущение на грани срыва; неспособность успокоиться или контролировать волнение) и PHQ-2 (снижение интереса или чувства удовольствия; плохое настроение, подавленность или чувство безысходности).

Хотя транквилизаторы используются для контроля предоперационной тревоги, прием препаратов ассоциируется с повышением послеоперационной заболеваемостью [389]. Уменьшить тревогу и избежать приема транквилизаторов может помочь разъяснение особенностей предстоящей операции и анестезии [409].

Несмотря на проблемы, может быть целесообразным продолжение приема антидепрессантов при персистирующей депрессии и тревоге (с отменой в день операции), поскольку возможно усиление психических симптомов [390].

Вместе с тем, нужно учитывать возможные негативные эффекты психотропных препаратов. Селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина, вальпроевая кислота способны снизить агрегацию тромбоцитов и увеличить риск периоперационных кровотечений, вызвать гипонатриемию [392, 393]. Если риск кровотечения во время операции высок, особенно в случае приема противотромботических препаратов, лучше эти препараты отменить с учетом периода полувыведения препаратов [410].

Риск гипонатриемии, встречающейся у 9% пожилых пациентов и ассоциирующейся с повышением смертности у пациентов с СН, принимающих антидепрессанты, значительно возрастает при использовании диуретиков [411, 412].

Селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (циталопрам, эсциталопрам), трициклические антидепрессанты, многие антипсихотики, литий и гидроксизин удлиняют интервал QT, что может увеличить риск опасных желудочковых аритмий, особенно при исходно увеличенном интервале QT или сочетании с другими препаратами, аналогичного действия (соталол, амиодарон, ранолазин, макролиды, фторхинолоны) [394, 395].

Концентрация и побочные эффекты лития, используемого для контроля биполярного расстройства, могут существенно возрасти при нестабильной гемодинамике и снижении функции почек, приеме диуретиков и нестероидных противовоспалительных препаратов, поэтому препарат рекомендуют отменить за 72 ч до операции.

В случаях отказа от психотропного лечения следует учитывать возможность обострения психических расстройств и нередко встречающийся синдром отмены.

Для скрининга расстройств потребления алкоголя можно использовать краткий опросник AUDIT-C, который характеризуют употребление алкогольных напитков в последний год. Отказ от алкоголя за 4–8 нед до оперативного вмешательства у лиц с избыточным потреблением может снизить риск периоперационных осложнений [396].

Курение рекомендуют прекратить, по крайней мере, за 4–8 нед до вмешательства, поскольку повышается риск тромбоэмболических осложнений, инфекций, замедляется заживление ран, увеличивается эффективная доза анестетиков и миорелаксантов [397, 398, 399]. Кроме того, отказ от курения перед операцией может быть продолжен и после хирургического вмешательства с долгосрочными позитивными эффектами [413]. Для лечения зависимости от табака более эффективна системная программа, включающая консультирование, лекарственные препараты (варениклин), брошюры, дистанционную поддержку [400, 414].

## **7. Отдельные операции**

### **7.1. Сосудистые операции**

Пациенты, которым запланировано проведение оперативного вмешательства по причине некоронарного атеросклероза имеют существенные особенности в предоперационной оценке риска кардиальных осложнений. Это связано с высокой распространенностью у таких пациентов сопутствующего поражения коронарных артерий и, соответственно, бессимптомным течением ИБС, а также особенностями самого вмешательства - большими внутрисосудистыми и экстраваскулярными сдвигами жидкости, длительным пережатием аорты при операциях на аорте, большим объемом кровопотери, а также гипотермией. Стрессовая реакция, сопровождающаяся значительным ростом циркулирующего уровня кортизола и катехоламинов в операционном и периоперационном периоде, способствует развитию гиперкоагуляции и увеличению потребности миокарда в кислороде. Соответственно, при выполнении сосудистых операций отмечается значительное число периоперационных осложнений [415].

В рекомендациях ЕОК вмешательства на сонных артериях (стентирование при бессимптомном поражении и каротидная эндартерэктомия (КЭЭ)) отнесены к операциям

среднего риска. Стентирование каротидных артерий при наличии симптомов и обширные вмешательства на аорте и крупных сосудах, вмешательства на нижних конечностях (открытая реваскуляризация, ампутация либо тромбэмбоlectомия) – к операциям высокого риска [102].

В определении тактики обследования пациентов перед сосудистыми операциями следует учитывать, что частота обструктивных поражений коронарных артерий достигает 25-35% при каротидном атеросклерозе, 50% при аневризмах брюшной аорты и облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей [416]. В исследовании Hertzner N.R. и соавт. [417] частота выявления значимых стенозов коронарных артерий, поддающихся хирургической коррекции, составила 26%, что очень близко к цифре, полученной в отечественном исследовании [418]. Рекомендации по периоперационной тактике ведения пациентов с заболеваниями периферических артерий представлены в таблице 40.

Таблица 40. Рекомендации по предоперационному обследованию и ведению пациентов с заболеваниями периферических артерий и аорты

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Все пациенты с заболеваниями периферических артерий должны быть обследованы с целью выявления ИБС, и в случае наличия более двух клинических факторов риска следует рассмотреть вопрос о проведении неинвазивного нагрузочного тестирования в предоперационном периоде.	IIa	C	
Проведение инвазивной КГ может быть рассмотрено у пациентов со стабильной ИБС перед проведением плановой каротидной эндартерэктомии.	IIb	B	201
Профилактическая реваскуляризация миокарда целесообразна перед сосудистыми операциями.	IIa	B	201, 205, 419

Следует отметить работы итальянских авторов [201, 205, 419], в которых были сопоставлены стратегии, в одной из которых было изучено рутинное проведение в предоперационном периоде инвазивной КГ. Illuminati G. и соавт. [201] обследовали 426 пациентов перед операцией КЭЭ при отсутствии ИБС в анамнезе и без изменений ЭКГ и Эхо-КГ. Пациентов рандомизировали в группу с предварительным проведением инвазивной КГ (n=216) и группу без проведения КГ. Признаки бессимптомного поражения коронарных артерий были выявлены на инвазивной КГ у 68 пациентов первой группы. Эти стенозы подверглись реваскуляризации перед операцией КЭЭ – у 66 пациентов выполнено стентирование коронарных артерий, у двух пациентов – операция коронарного шунтирования. Хотя группы с различной диагностической стратегией не различались по частоте летальных исходов и фатальных ИМ, после иКАГ и превентивной реваскуляризации миокарда таких случаев вообще не было зарегистрировано. Также в этой группе не было и ишемических осложнений после КЭЭ, в то же время в группе без КАГ их было 4,3% (p=0,01). При проведении множественного логистического регрессионного анализа только проведение КАГ приводило к снижению риска развития периоперационных ишемических осложнений (p=0,02) [201]. Снижение риска развития ИМ в группе рутинной иКАГ отмечалось и при последующем проспективном наблюдении в течение 5 лет [419].

В исследовании Монасо М. и соавт. [205] было проведено сравнение двух диагностических стратегий – проведения рутинной КГ, либо выполнение неинвазивных стресс-тестов с последующей КГ при наличии показаний. Авторы обследовали 208 пациентов перед сосудистыми операциями промежуточного и высокого риска при наличии двух и более кардиальных факторов риска (по шкале RCRI). Все пациенты были рандомизированы либо в группу с селективным выполнением инвазивной КГ только по результатам неинвазивных стресс-тестов – группа А (n=104), либо в группу с рутинным проведением КГ всем пациентам (группа В, n=105). В группе рутинного выполнения КГ существенно чаще выявляли ИБС (в 61,9%) по сравнению с группой с селективного выполнения КАГ (в 44,7%,  $p=0,02$ ). Соответственно, различия отмечались и в частоте выполнения превентивной реваскуляризации миокарда, хотя и недостоверные (58,1% и 40,1%,  $p=0,01$ ). При анализе 30-дневных результатов двух диагностических стратегий в группе рутинной КГ по сравнению с ее селективным проведением отмечалась тенденция к меньшему числу развития ИМ (1,9% и 3,9%,  $p=0,6$ ), сердечно-сосудистой смертности (1,9% и 6,8%,  $p=0,08$ ) и больших неблагоприятных событий (4,8% и 11,7%,  $p=0,1$ ). При долговременном наблюдении (в течение 100 месяцев) выживаемость в группе пациентов с рутинным проведением КГ (и более частым использованием превентивной реваскуляризации миокарда) было выше, чем при селективном выполнении КАГ ( $p=0,01$ ) [205].

В работах отечественных авторов [209, 420] оценивались послеоперационные кардиальные осложнения в когортах пациентов с рутинным проведением иКАГ (и при необходимости – превентивной реваскуляризации миокарда) и обычной диагностической тактикой. Так, в исследовании Чернявского А.М. и соавт. [420] инвазивная КГ была выполнена у 88,7% пациентов перед операциями на брюшной аорте. По результатам последней, значимых стенозов не было выявлено у 19 (26,7%) пациентов, однососудистое поражение – в 8 (11,3%) случаях, двухсосудистое – в 27 (38,1%) случаях, трехсосудистое – у 17 (23,9%) пациентов. Соответственно, этапные хирургические вмешательства с превентивной реваскуляризацией миокарда на первом этапе выполнены у 53,8% пациентов. Это позволило снизить, по сравнению с группой медикаментозной терапии, число периоперационных ИМ (с 10,1% до 1,2%) и число летальных исходов в раннем послеоперационном периоде (с 23,2% до 7,5%). При наблюдении в течение 5 лет выживаемость пациентов группы КГ и превентивной реваскуляризации миокарда составила 91,3%, а в группе медикаментозной терапии – 77,5% [420].

Похожий по дизайну анализ проведен и в исследовании Сумина А.Н. и соавт. [209], в котором сопоставлены результаты работы двух клиник с разными стратегиями снижения риска кардиальных осложнений при сосудистых операциях. В одной клинике (86 пациентов) предпочтение отдавалось проведению рутинной инвазивной КГ (выполнена в 90% случаев) и при необходимости – превентивной реваскуляризации миокарда (осуществлена у 28% пациентов). Во второй клинике (95 пациентов) предоперационное обследование ограничивалось записью ЭКГ, осмотром терапевта (или кардиолога) и продолжением стандартной терапии. Уровень периоперационной летальности был достоверно выше во второй группе (10,5%) по сравнению с первой (2,3%;  $p=0,026$ ), достоверными также были различия и по развитию периоперационного ИМ (6,3% и 0%,  $p=0,017$ ). При мультивариантном анализе проведение инвазивной КГ было ассоциировано со снижением периоперационной летальности [209].

В недавнем исследовании Алеяна Б.Г. и соавт. [206] было показано, что у 79,9% пациентов с атеросклерозом аорты и периферических артерий выявляется поражение как минимум одной коронарной артерии более 50%, при этом 66,4% пациентов имели клинические проявления. У 316 (57,0%) пациентов по решению мультидисциплинарной сердечной команды была выполнена реваскуляризация миокарда: у 21 (6,7%) — коронарное шунтирование, а у 295 (50,3%) — ЧКВ. В результате выполненных 923 (564 эндоваскулярных и 359 хирургических) операций ИМ на госпитальном этапе не был выявлен ни у одного из пациентов.

Все вышеперечисленные исследования подтверждают обоснованность тактики проведения рутинной КГ перед выполнением сосудистых операций высокого (на брюшной аорте, артериях нижних конечностей) и промежуточного (на сонных артериях) риска. С учетом ограниченности предоперационной оценки риска кардиальных осложнений, основанной только на выявлении клинических факторов риска и проведении неинвазивных стресс-тестов, которая показала свою неэффективность в последних рандомизированных исследованиях, складывается впечатление, что рутинное проведение КГ является оправданным перед выполнением открытых операций на брюшной аорте, на артериях нижних конечностей и сонных артериях.

Таким образом, в случае подтверждения гемодинамически значимого поражения коронарных артерий у пациентов подвергающихся сосудистым операциям высокого риска, необходимо оценить целесообразность инвазивного лечения ИБС, которое, наряду с возможными выгодами, сопровождается риском развития осложнений. Необходимо решить, когда, кому и на каком этапе показана реваскуляризация миокарда, какой вид вмешательства в наибольшей степени поможет больному сохранить приемлемое качество жизни, а главное — улучшить прогноз. Такие ответственные решения целесообразно принимать коллективно в рамках мультидисциплинарного консилиума (кардиокоманды), состоящей из кардиолога, рентгенхирурга, кардиохирурга и анестезиолога (рис. 7).

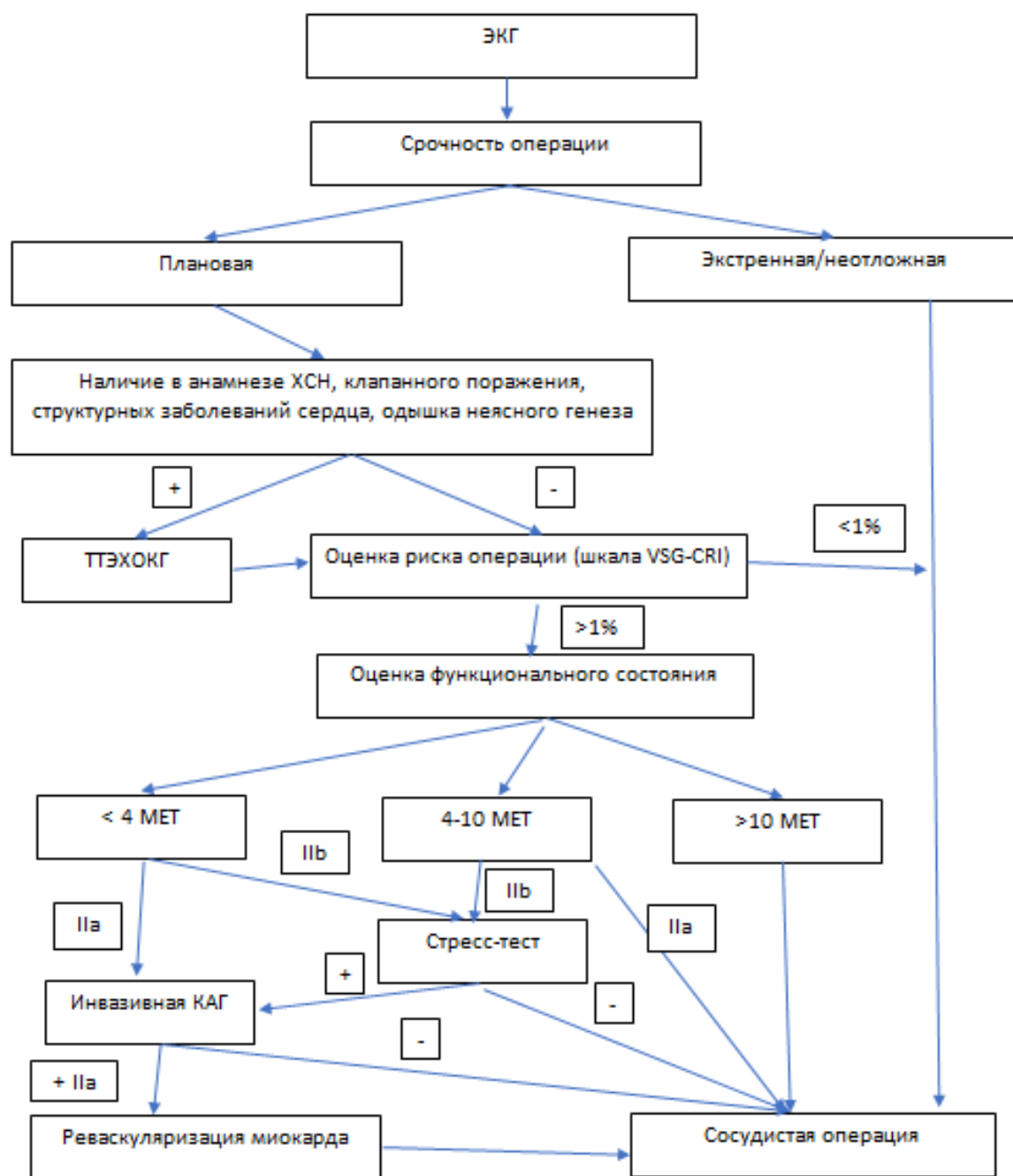


Рисунок 7. Алгоритм периоперационного ведения пациентов при больших сосудистых операциях

## 7.2. Злокачественные новообразования

Таблица 41. Рекомендации по периоперационной тактике ведения пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО)

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Для оценки хирургического и сердечно-сосудистого периоперационного риска, функционального состояния у пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО) рекомендуется использовать те же подходы и принципы, что и у пациентов в общей популяции.	I	C	102, 209, 421, 422, 423
Для оценки риска сердечно-сосудистых осложнений несердечной операции у пациентов с ЗНО следует применять шкалу ACS NSQIP.	IIa	B	424, 425, 426, 427, 428
Для оценки риска больших сердечно-сосудистых событий при хирургическом лечении рака легкого следует применять шкалу ThRCRI.	IIa	B	429, 430, 431, 432, 433
У пациентов с ЗНО и установленными ранее ССЗ или факторами риска ССЗ (включая возраст $\geq 65$ лет) или симптомами, указывающими на ССЗ, рекомендуется измерять высокочувствительный тропонин Т или I в крови перед операцией промежуточного и высокого риска, через 24 и 48 часов после нее.	I	B	102
Для дополнительной оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых событий и смертности у пациентов высокого риска* с ЗНО следует определять предоперационный уровень НУП.	IIa	B	29, 434, 435
Для оценки предоперационного функционального статуса у пациентов раком легкого высокого риска** можно рассмотреть использование кардиореспираторного нагрузочного теста.	IIb	B	257, 431, 436
Для оценки предоперационного функционального статуса у бессимптомных пациентов раком легкого с факторами риска и небольшим снижением легочной функции можно рассмотреть использование функциональных тестов (лестничная проба, ТШХ, тест прерывистой челночной ходьбы) в качестве скринингового теста.	IIb	C	431, 437, 438



Медикаментозная профилактика периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с ЗНО осуществляется так же, как у хирургических пациентов в общей популяции.	I	C	102, 431
Для снижения риска периоперационных венозных тромбоэмболических осложнений пациентам с ЗНО, которым планируется большая операция, показана медикаментозная тромбопрофилактика нефракционированным или низкомолекулярным гепарином как минимум в течение 7-10 дней после вмешательства.	I	A	434
Более длительная (до 4-5 недель) антикоагулянтная терапия низкомолекулярными гепаринами показана после больших открытых или лапароскопических операциях на брюшной полости и в малом тазу при наличии следующих факторов: ограниченная подвижность, ожирение, венозные тромбоэмболии в анамнезе и в отсутствие активного кровотечения и высокого геморрагического риска.	I	B	425
Для снижения риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов высокого риска с раком легкого при планировании резекции легкого следует рассмотреть видеоассистированные и торакоскопические вмешательства.	IIa	B	102

Примечание: \* - возраст  $\geq 65$  лет или  $\geq 45$  лет с сердечно-сосудистым заболеванием или индекс  $RCRI \geq 1$  [29]; \*\* -  $ThRCRI \geq 2$  или  $CC3$ , требующее лекарственной терапии или вновь выявленное  $CC3$  или невозможность подняться на два пролета по лестнице [431].

Рекомендации по периоперационной оценке и тактике ведения пациентов с ЗНО отражены в таблице 41.

#### *Оценка хирургического риска у пациентов с ЗНО*

При оценке хирургического риска сердечно-сосудистых осложнений следует учитывать, что вмешательства при наиболее распространенных опухолях в силу своей обширности и длительности, например, пневмонэктомия, панкреато-доуденальная резекция, резекция печени, тотальная цистэктомия, резекция пищевода, отнесены к категории высокого риска 30-дневной сердечно-сосудистой смертности или развития ИМ ( $>5\%$ ). К категории промежуточного риска (1-5%) относятся операции на голове и шее, на органах малого таза, небольшие торакальные вмешательства [102]. У пациентов с раком повышен риск периоперационного кровотечения вследствие: а) операций на печени, поджелудочной железе, легких, простатэктомии, резекции мочевого пузыря, биопсии почек или предстательной железы; б) более частого приема антиагрегантов и антикоагулянтов по поводу  $CC3$ ; в) неоадьювантной лекарственной терапии рака антиангиогенными препаратами и ингибиторами тирозинкиназы Брутона [102].

#### *Оценка сердечно-сосудистого риска у пациентов с ЗНО*

При оценке сердечно-сосудистого риска у онкологических пациентов следует учитывать следующие ассоциированные с раком факторы, увеличивающие риск периоперационных сердечно-сосудистых осложнений:

- большая, чем в общей популяции, распространенность среди пациентов с ЗНО факторов риска образа жизни - курения, ожирения, малоподвижного образа жизни;
- преобладание в возрастной структуре пациентов старшего возраста;
- плохой контроль АГ и диабета;

- бóльшая распространенность ССЗ, включая болезни, связанные с терапией рака (ИБС и клапанная патология после лучевой терапии, СН после неоадьювантной химиотерапии антрациклинами и трастузумабом);
- высокий риск онкоассоциированных венозных и артериальных тромбозов;
- высокий риск послеоперационных аритмий, прежде всего ФП у пациентов после резекции легкого [102].

Специальные шкалы оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений в онкохирургии с учетом вышеприведенных отягощающих прогноз факторов не разработаны. Шкала RCRI в онкологической практике не показала достаточной предсказательной способности [424, 428, 439]. В этой связи более предпочтительными выглядят шкалы, включающие как характеристики хирургического вмешательства, так и сведения о клиническом состоянии пациента, например, калькулятор риска ACS NSQIP. Шкала валидирована в когортах онкологических пациентов и с приемлемой точностью прогнозировала кардиальные осложнения онкогинекологических операций [427], резекций нейроэндокринных опухолей желудочно-кишечного тракта [440], пневмонэктомий по поводу рака легкого [424]. Попытка увеличить предсказательную точность ACS NSQIP путем добавления связанных с онкологией переменных (предшествующая операция в той же зоне или химиолучевая терапия) оказалась неуспешной [426]. Внешняя валидация широко используемого в клинической практике калькулятора NSQIP MICA на когортах онкологических пациентов не проводилась.

Шкала ThRCRI (Thoracic Revised Cardiac Risk Index) разработана на основе шкалы RCRI в когорте 1629 пациентов немелкоклеточным раком легкого, у 1426 из них проведена лобэктомия и у 270 - пневмонэктомия. В данной модели уменьшено число оцениваемых показателей по сравнению с шкалой RCRI (табл. 42) [432].

Таблица 42. Шкала ThRCRI

Критерий	Количество баллов
ИБС в анамнезе	1,5
Цереброваскулярная болезнь в анамнезе	1,5
Креатинин сыворотки >2 мг/дл (177 мкмоль/л)	1
Пневмонэктомия	1,5
Класс А: 0 баллов. Риск сердечных осложнений 1,5 % (низкий)	
Класс В: 1–1,5 балла. Риск сердечных осложнений 5,8 % (умеренный)	
Класс С: 2–2,5 балла. Риск сердечных осложнений 19 % (высокий)	
Класс D: >2,5 балла. Риск сердечных осложнений 23 % (очень высокий)	

В дальнейшем ThRCRI валидирована на двух внешних популяциях [429, 433]. Доказана ее возможность предсказывать не только периоперационные кардиальные осложнения, но и отдаленную выживаемость пациентов, а также смертность от кардиальных причин [430]. Разработан алгоритм предоперационного обследования пациентов с немелкоклеточным раком легкого с использованием данного индекса (рис.8) [436].

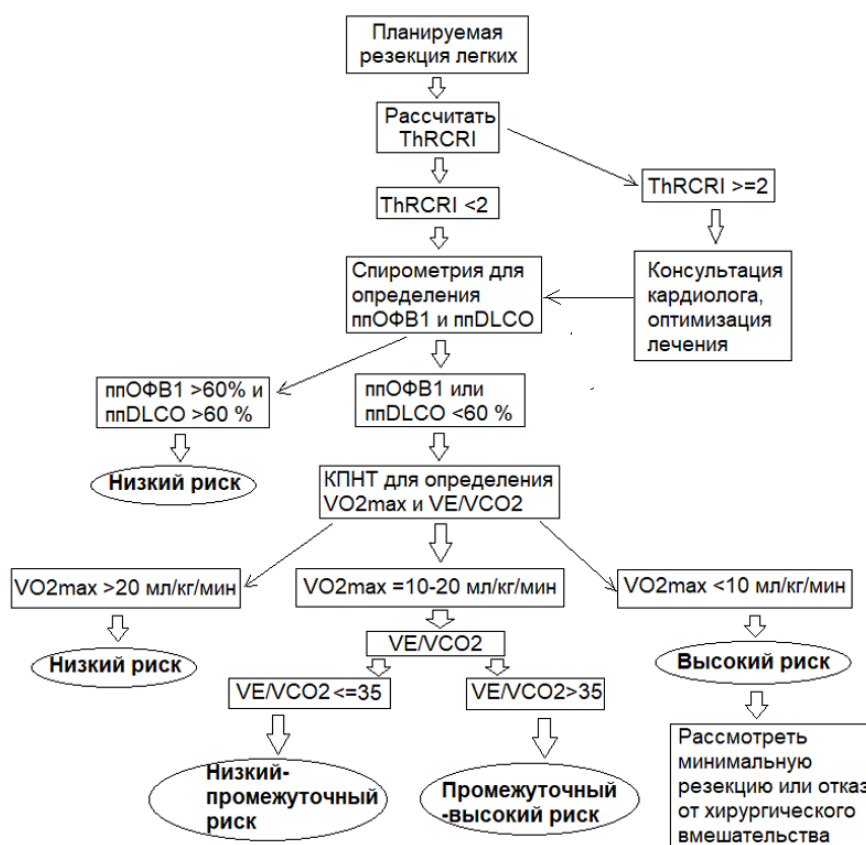


Рисунок 8. Алгоритм оценки риска сердечно-сосудистых осложнений резекции легких у пациентов с раком легкого (адапт. по M. Salati, 2016).

Примечание: ThRCRI – Thoracic Revised Cardiac Risk Index; ppФВ1 – предсказанный послеоперационный объем форсированного выдоха за 1 с; ppДЛКО – предсказанная послеоперационная диффузионная способность легких по монооксиду углерода; КПНТ – кардиореспираторный нагрузочный тест;  $VO_{2max}$  – пиковое потребление кислорода;  $VE/CO_2$  – вентиляционный эквивалент по углекислому газу

При ThRCRI < 2 дальнейшего исследования сердечно-сосудистой системы не требуется, однако проводится оценка респираторной функции. Значение ThRCRI ≥ 2 указывает на высокий периоперационный кардиальный риск и предполагает обследование у кардиолога с проведением дополнительных неинвазивных диагностических тестов в соответствии с действующими рекомендациями [102, 257]. Это единственная из систем стратификации кардиального риска, включенная в специализированные рекомендации периоперационной оценки риска у пациентов раком легкого [431].

#### Роль биомаркеров

В последние годы получены убедительные доказательства предикторного значения предоперационного уровня НУП и послеоперационного уровня сердечного тропонина Т и I в оценке риска общей смертности и кардиальных осложнений как в общей популяции пациентов, подвергшихся несердечным хирургическим вмешательствам [57, 75], так и в когортах онкологических пациентов [434, 435, 441]. Таким образом, у пациентов с ЗНО высокого риска концентрация НУП и тропонина в плазме может служить дополнением к оценке сердечно-сосудистого риска и выявления повреждения миокарда после несердечных операций.

В соответствии с Рекомендациями Канадского кардиоваскулярного общества по оценке периоперационного кардиального риска перед несердечной операцией 2017 г. рекомендуется измерить BNP или NT-proBNP перед операцией у пациентов в возрасте ≥ 65

или  $\geq 45$  лет с ССЗ или RCRI  $\geq 1$ . При BNP  $\geq 92$  мг/л или NT-proBNP  $\geq 300$  мг/л следует измерять уровень тропонина после операции для скрининга бессимптомного повреждения миокарда (сильная рекомендация, доказательство среднего качества) [29].

В Руководстве ЕОК 2022 концепция использования биомаркеров для оценки периоперационного риска получила дальнейшее развитие: у пациентов с установленными ранее ССЗ, факторами риска ССЗ (включая возраст  $\geq 65$  лет) или симптомами, указывающими на ССЗ, рекомендуется измерять высокочувствительный тропонин Т или I в крови перед несердечной операцией промежуточного и высокого риска, через 24 и 48 часов после нее. Следует также рассмотреть определение BNP или NT-proBNP перед операцией [102].

### *Оценка функционального статуса пациентов с ЗНО*

Общие подходы к оценке функционального статуса у пациентов с ЗНО не отличаются от таковых у хирургических пациентов без ЗНО (см. раздел 4.3). С этой целью в онкохирургии наиболее часто используется опросник Duke Activity Status Index (DASI) с расчетом метаболических эквивалентов [421, 422]. Низкая функциональная способность устанавливается при MET $<4$ . Дальнейшая тактика ведения таких пациентов заключается в дополнительном обследовании в соответствии с общими алгоритмами [102, 257]. «Хрупкость» хирургических пациентов старшего возраста имеет предикторное значение, поэтому скрининг данного состояния следует проводить у лиц  $>70$  лет при планировании операций промежуточного и высокого хирургического риска [102]. «Хрупкость» была ассоциирована с неблагоприятными исходами хирургического лечения рака легкого [423], поджелудочной железы [442], желудка [443], колоректального рака [444]. В этой связи оценка «хрупкости» посредством валидированных шкал (например, Clinical Frailty Scale) может явиться полезным инструментом прогноза послеоперационных осложнений у пожилых пациентов с ЗНО.

Точную оценку функционального состояния обеспечивает КРНТ. Однако его использование ограничено в силу недостаточной доказательной базы [13], а также высокой стоимости и недоступности в большинстве российских хирургических и онкологических клиник. В Руководствах ЕОК 2022 г. и Канадского кардиоваскулярного общества 2017 г. проведение КРНТ с целью стратификации риска послеоперационных осложнений и смертности не предусмотрено [29, 102]. В соответствии с Рекомендациями Американской ассоциации сердца/Американской коллегии кардиологов 2014 г. проведение КРНТ может рассматриваться у пациентов, подлежащих операциям высокого хирургического риска, у которых функциональное состояние неизвестно [257].

Более широкое использование КРНТ целесообразно при оценке периоперационного риска у пациентов с раком легкого. Это связано с тем, что показатели КРНТ отражают не только коронарный, но и легочный функциональный резерв, ассоциированы с прогнозом как кардиальных, так и легочных послеоперационных осложнений [439]. В настоящее время получены доказательства значимости пикового потребления кислорода ( $VO_{2max}$ ) и вентиляционного эквивалента по углекислому газу ( $VE/VCO_2$ ) в прогнозе сердечно-легочных осложнений хирургических вмешательств на легких. Прогностическая ценность КРНТ увеличивается по мере ухудшения легочной функции после операции [445]. Поэтому целесообразность проведения теста устанавливается на основании оценки прогноза легочной функции после резекции легкого. В действующих рекомендациях Американской коллегии торакальных врачей по оценке риска у пациентов раком легкого 2013 г. проведение КРНТ с определением  $VO_{2max}$  рекомендуется пациентам с раком легкого и предсказанным послеоперационным объемом форсированного выдоха за 1 с (ппОФВ1)  $<30\%$  или предсказанной послеоперационной диффузионной способности легких по монооксиду углерода (DLCO)  $<30\%$  (1 В) [431]. В алгоритме, предложенном М. Salati в 2016 г., критерием для проведения КРНТ является ппОФВ1  $<60\%$  или предсказанной послеоперационной

диффузионной способности легких по монооксиду углерода  $<60\%$ . Далее по результатам КРНТ оцениваются  $VO_{2max}$  и  $VE/VCO_2$ . При  $VO_{2max} <10$  мл/кг/мин или  $VE/VCO_2 >35$  риск сердечно-легочных осложнений хирургического вмешательства и смерти считается высоким (рис. 8) [436].

«Низкотехнологичные» функциональные тесты (лестничная проба, тест шестиминутной ходьбы, тест прерывистой челночной ходьбы) могут использоваться в качестве первого скринингового теста с физической нагрузкой. В онкохирургии целесообразность их проведения обоснована, прежде всего, при раке легкого [437, 438, 446]. Согласно вышеупомянутым рекомендациям АССР пациентам с раком легкого проведение лестничной пробы или теста прерывистой челночной ходьбы показано при нахождении ппОФВ1 или предсказанной послеоперационной диффузионной способности легких по монооксиду углерода (DLCO) в диапазоне от 30% до 60% (1 С). Если по результатам проб дистанция челночной ходьбы  $<400$  м или высота подъема в лестничной пробе  $<22$  м, показано проведение КРНТ [431]. В позднее опубликованном алгоритме периоперационной оценки пациентов с раком легкого проведение данных функциональных проб рассматривается как альтернатива КРНТ у бессимптомных пациентов с факторами риска сердечно-сосудистых осложнений [447].

*Принципы и методы профилактики периоперационных сердечно-сосудистых осложнений* у пациентов с ЗНО не отличаются от таковых у пациентов общей популяции и включают продолжение приема бета-блокаторов и статинов, если они были показаны и назначены ранее (см. разделы 5.3, 5.4). Рекомендуется скорректировать выявленные у пациента сердечно-сосудистые факторы риска, прежде всего курение [102]. Особое внимание следует обращать на периоперационную профилактику ВТЭО в соответствии с действующими рекомендациями [434, 448]. Все онкологические пациенты, которым планируется большая операция, должны получать медикаментозную профилактику нефракционированным или низкомолекулярным гепарином как минимум 7-10 дней после вмешательства. Более длительная (до 4-5 недель) антикоагулянтная терапия показана после больших открытых или лапароскопических операций на брюшной полости и в малом тазу при наличии следующих факторов: ограниченная подвижность, ожирение, ВТЭО в анамнезе [425, 434]. В то же время эффективность периоперационного приема АСК и других антитромбоцитарных препаратов в профилактике периоперационных артериальных тромбозов не доказана. АСК перед онкологической операцией, как правило, отменяется, за исключением случаев недавнего ЧКВ [102]. Рутинного проведения предоперационной КАГ не требуется. В выборе тактики по превентивной реваскуляризации миокарда у онкологических пациентов с коронарным атеросклерозом следует ориентироваться на актуальные российские и международные рекомендации по реваскуляризации миокарда [449, 450].

С целью скрининга нарушений ритма всем пациентам с ЗНО рекомендуется периоперационный мониторинг ЭКГ [102]. Для профилактики и ранней диагностики сердечной недостаточности кардиотоксического генеза у пациентов с ЗНО, получающих неоадьювантную (предоперационную) лекарственную противоопухолевую терапию, показаны тщательный кардиоваскулярный мониторинг и профилактическая медикаментозная терапия в соответствии с рекомендациями ЕОК по кардиоонкологии 2022 г. [451].

Оптимальная тактика хирургического лечения ЗНО у пациентов с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений должна приниматься на междисциплинарном консилиуме с участием всех заинтересованных специалистов (кардиолог, анестезиолог, хирург-онколог). При сочетании высокого риска сердечно-сосудистых осложнений и высокого хирургического риска рекомендуется минимально-инвазивный хирургический подход или альтернативные нехирургические методы лечения [436, 452, 453]. В частности, в онкохирургии при

планировании резекции легкого у пациентов высокого риска следует рассмотреть видеоассистированные и торакоскопические вмешательства [102].

## 8. Нерешенные проблемы

Следует подчеркнуть, что выработка рекомендаций по оценке кардиального риска несердечных операций связана с объективными трудностями:

1. Частота таких осложнений в каждом конкретном центре относительно невелика и зачастую в клинике трудно сформировать свои подходы к оценке риска.
2. Проведение многоцентровых исследований затруднено вследствие возможных различных диагностических и тактических подходов в разных клиниках.
3. Также зачастую решение по тактике лечения пациентов принимается в рамках мультидисциплинарных консилиумов, что крайне затрудняет проведение рандомизации, и может вести к эффекту смещения результатов.
4. Как следствие, в данной области немного исследований, отвечающих стандартам доказательной медицины, разработанных на основе изучения новых фармпрепаратов. Кроме того, часть проведенных РКИ оказались невысокого качества, а результаты других были отозваны после проверки научной целостности. Соответственно, в выработке рекомендаций приходится опираться на данные регистров, исследования отдельных научных центров и на мнения экспертов.
5. Как следствие разные группы экспертов приходят к различным вариантам рекомендаций, основываясь вроде бы на одних и тех же опубликованных данных. С учетом национальных особенностей вполне логичным выглядит разработка отечественных рекомендаций по данному вопросу, что уже давно стоит в повестке дня.

## 9. Библиография

### Список литературы

1. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2015;373:2258–2269.
2. The Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators. Association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. *CMAJ*. 2019 Jul 29; 191(30): E830–E837. doi: 10.1503/cmaj.190221.
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 Oct 31;117(5):601–609. doi: 10.1093/bja/aew316.
4. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, et al. Perioperative acute myocardial infarction associated with non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2017;38(31):2409–2417. doi: 10.1093/eurheartj/ehx313.
5. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, et al. Trends in cardiovascular risk factor and disease prevalence in patients undergoing non-cardiac surgery. *Heart*. 2018 Jul;104(14):1180–1186. doi: 10.1136/heartjnl-2017-312391.
6. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery: Developed by the task force for cardiovascular assessment and management of

patients undergoing non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC). *European Heart Journal*. 2022;43:3826–924.

7. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Circulation*. 2014;130:e278-e333.
8. Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review. *JAMA*. 2020;324(3):279-290.
9. Сумин А.Н., Корок Е.В., Беялов Ф.И. Периоперационное ведение. В кн: Клинические рекомендации по кардиологии и коморбидным болезням. Под ред. Ф.И.Беялова. 11-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. с. 234–242.
10. Wilcox T, Smilowitz NR, Xia Y, et al. Cardiovascular Risk Factors and Perioperative Myocardial Infarction After Noncardiac Surgery. *Can J Cardiol*. 2021;37(2):224-231.
11. Kalesan B, Nicewarner H, Intwala S, et al. Pre-operative stress testing in the evaluation of patients undergoing non-cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2019;7:e0219145. doi:10.1371/journal.pone.0219145.
12. Rubin DS, Hughey R, Gerlach R, et al. Frequency and Outcomes of Preoperative Stress Testing in Total Hip and Knee Arthroplasty from 2004 to 2017. *JAMA Cardiol*. 2021;6(1):13–20.
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 Jun 30;391(10140):2631-2640. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0. PMID: 30070222.
14. Wijeyesundera DN, Beattie WS, Karkouti K, et al. Association of echocardiography before major elective non-cardiac surgery with postoperative survival and length of hospital stay: population based cohort study. *BMJ*. 2011 Jun 30;342:d3695.
15. Liu Z, Xu G, Zhang Y, et al. Preoperative Transthoracic Echocardiography Predicts Cardiac Complications in Elderly Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Noncardiac Surgery. *Clin Interv Aging*. 2022 Aug 2;17:1151-1161.
16. Chang HY, Chang WT, Liu YW. Application of transthoracic echocardiography in patients receiving intermediate- or high-risk noncardiac surgery. *PLoS ONE*. 2019 Apr 25;14(4):e0215854.
17. Levitan E, Graham L, Valle J, et al. Pre-operative echocardiography among patients with coronary artery disease in the United States Veterans Affairs healthcare system: A retrospective cohort study. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2016;1:173.
18. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A., 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 Sep 14;35(35):2383-431.
19. Norderud K, Egholm G, Thim T, et al. Validation of the European Society of Cardiology and European Society of Anaesthesiology non-cardiac surgery risk score in patients treated with coronary drug-eluting stent implantation. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2019 Jan 1;5(1):22-27.
20. Halliday A, Bulbulia R, Bonati L, et al. Second asymptomatic carotid surgery trial (ACST-2): a randomised comparison of carotid artery stenting versus carotid endarterectomy. *The Lancet*. 2021;10305:1065-1073.
21. Wang J, Bai X, Wang T, et al. Carotid Stenting Versus Endarterectomy for Asymptomatic Carotid Artery Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke*. 2022;10:3047-3054.

22. Белялов Ф.И. Прогнозирование и шкалы в медицине. 4-е изд. Москва: ГЭОТАР-медиа, 2022. 416 с.
23. Dilaver NM, Gwilym BL, Preece R, et al. Systematic review and narrative synthesis of surgeons' perception of postoperative outcomes and risk. *BJS Open*. 2020;4(1):16-26.
24. Glance LG, Faden E, Dutton RP, et al. Impact of the Choice of Risk Model for Identifying Low-risk Patients Using the 2014 American College of Cardiology/American Heart Association Perioperative Guidelines. *Anesthesiology*. 2018;129(5):889-900.
25. Davis C., Tait G., Carroll J. et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort reevaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Can. J. Anaesth*. 2013; 60(9):855–863.
26. Fronczek J, Polok K, Devereaux PJ, et al. External validation of the Revised Cardiac Risk Index and National Surgical Quality Improvement Program Myocardial Infarction and Cardiac Arrest calculator in noncardiac vascular surgery. *Br J Anaesth*. 2019;123(4):421-429.
27. De Hert S, Staender S, Fritsch G, et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2018;35.
28. ICSI Perioperative Guideline. Sixth Edition. 2020. 86 p.
29. 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.
30. Bilimoria K.Y., Liu Y., Paruch J.L., et al. Development and Evaluation of the Universal ACS NSQIP Surgical Risk Calculator: A Decision Aid and In-formed Consent Tool for Patients and Surgeons. *J. Am. Coll. Surg*. 2013;217:833–842.e3.
31. Yap MKC, Ang KF, Gonzales-Porciuncula LA, et al. Validation of the American College of Surgeons Risk Calculator for preoperative risk stratification. *Heart Asia*. 2018 May 17;10(2):e010993.
32. Ford M.K., Beattie W.S., Wijesundera D.N. Systematic Review: Prediction of Perioperative Cardiac Complications and Mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Ann. Intern. Med*. 2010;152(1):26–35.
33. Andersson C., Wissenberg M., Jorgensen M.E. et al. Age-specific performance of the revised cardiac risk index for predicting cardiovascular risk in elective noncardiac surgery. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*. 2015;8(1):103–108.
34. McMillan M.T., Allegrini V., Asbun H.J. et al. Incorporation of Procedure-specific Risk Into the ACS-NSQIP Surgical Risk Calculator Improves the Prediction of Morbidity and Mortality After Pancreatoduodenectomy. *Ann. Surg*. 2017;265(5):978–986.
35. Teoh D., Halloway R.N., Heim J. et al. Evaluation of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Surgical Risk Calculator in Gynecologic Oncology Patients Undergoing Minimally Invasive Surgery. *J. Minim. Invasive Gynecol*. 2017;24(1):48–54.
36. Glasgow RE, Hawn MT, Hosokawa PW, et al. Comparison of Prospective Risk Estimates for Postoperative Complications: Human vs Computer Model. *Journal of the American College of Surgeons*. 2014;218(2):237-245.e4.
37. Knops A.M., Legemate D.A., Goossens A. et al. Decision aids for patients facing a surgical treatment decision: a systematic review and meta-analysis. *Ann. Surg*. 2013;257(5):860–6.
38. Farges O, Vibert E, Cosse C, et al. "Surgeons' intuition" versus "prognostic models": predicting the risk of liver resections. *Ann Surg*. 2014;260(5):923-8.



39. Lee T.H., Marcantonio E.R., Mangione C.M. et al. Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043–1049.
40. Roshanov P, Sessler D, Chow C, et al. Predicting Myocardial Injury and Other Cardiac Complications After Elective Noncardiac Surgery with the Revised Cardiac Risk Index: The VISION Study. *Canadian Journal of Cardiology*. 2021;8:1215-1224.
41. Beattie WS. A Simple, Reliable, and Validated Preoperative Cardiac Risk Index. *Can J Cardiol*. 2021;37(8):1159-1162.
42. Gupta P.K., Gupta H., Sundaram A. et al. Development and Validation of a Risk Calculator for Prediction of Cardiac Risk After Surgery. *Circulation*. 2011;124(4):381–387.
43. Cohn SL, Fernandez Ros N. Comparison of 4 Cardiac Risk Calculators in Predicting Postoperative Cardiac Complications After Noncardiac Operations. *Am J Card*. 2017;121(1):125–130.
44. Wilcox T, Smilowitz N, Xia Y, et al. Cardiovascular Risk Scores to Predict Perioperative Stroke in Noncardiac Surgery. *Stroke*. 2019;8:2002-2006.
45. Dakik H, Chehab O, Eldirani M, et al. A New Index for Pre-Operative Cardiovascular Evaluation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;24:3067-3078.
46. King S, Calisi O, Caldwell C, et al. Frequency and Predictors of Preoperative Cardiac Testing Overuse in Low-Risk Patients Before Laparoscopic Bariatric Surgery. *American Journal of Cardiology*. 2023;186:181-185.
47. Dakik H, Sbaity E, Msheik A, et al. AUB-HAS2 Cardiovascular Risk Index: Performance in Surgical Subpopulations and Comparison to the Revised Cardiac Risk Index. *Journal of the American Heart Association*. 2020;10:e016228.
48. Woo S., Marhefka GD, Cowan SW, et al. Development and Validation of a Prediction Model for Stroke, Cardiac, and Mortality Risk After Non-Cardiac Surgery. *J Am Heart Assoc*. 2021 Feb 16;10(4):e018013.
49. Сумин А.Н., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Кардиологические осложнения при некардиальных хирургических операциях. – Кемерово: Кузбас-связиздат, 2013. – 175 с.
50. Bertges D.J., Goodney P.P., Zhao Y., et al. The Vascular Study Group of New England Cardiac Risk Index (VSG-CRI) predicts cardiac complications more accurately than the Revised Cardiac Risk Index in vascular surgery patients. *J. Vasc. Surg*. 2010;52(3): 674–683.
51. Bertges D.J., Neal D., Schanzer A., et al. The Vascular Quality Initiative Cardiac Risk Index for prediction of myocardial infarction after vascular surgery. *J. Vasc. Surg*. 2016;64(5):1411–1421.e4.
52. Eslami M.H., Rybin D., Doros G., et al. An externally validated robust risk predictive model of adverse outcomes after carotid endarterectomy. *J. Vasc. Surg*. 2016;63(2):345–354.
53. Snowden CP, Prentis JM, Anderson HL, et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg* 2010;251:535–41.
54. Hartley RA, Pichel AC, Grant SW, et al. Preoperative cardiopulmonary exercise testing and risk of early mortality following abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2012;99:1539–46.
55. Junejo MA, Mason JM, Sheen AJ, et al. Cardiopulmonary exercise testing for preoperative risk assessment before hepatic resection. *Br J Surg* 2012;99:1097–104.
56. Lee A. Fleisher, Kirsten E. Fleischmann, Andrew D. Auerbach, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac

Surgery: Executive Summary Journal of the American College of Cardiology, Volume 64, Issue 22, 9 December 2014, Pages 2373-2405.

57. Duceppe E, Patel A, Chan MTV, et al. Preoperative N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide and Cardiovascular Events After Noncardiac Surgery: A Cohort Study. *Ann Intern Med.* 2020 Jan 21;172(2):96-104. doi: 10.7326/M19-2501. Epub 2019 Dec 24. PMID: 31869834.
58. Gualandro DM, Yu PC, Caramelli B, et al. 3rd Guideline for Perioperative Cardiovascular Evaluation of the Brazilian Society of Cardiology. *Arq Bras Cardiol* 2017; 109(3Suppl.1):1-104.
59. Reeves T, Bates S, Sharp T, et al. 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.
60. Shulman MA, Cuthbertson BH, Wijeyesundera DN, et al; Measurement of Exercise Tolerance for Surgery Study Investigators. Using the 6-minute walk test to predict disability-free survival after major surgery. *Br J Anaesth.* 2019 Jan;122(1):111-119. doi: 10.1016/j.bja.2018.08.016.
61. Rodseth RN, Biccard BM, Le Manach Y, et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:170-80. Doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1630.
62. Zhang LJ, Li N, Li Y, et al. Cardiac Biomarkers Predicting MACE in Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Meta-Analysis. *Front Physiol.* 2019;9:1923. Doi: 10.3389/fphys.2018.01923.
63. Vernooij LM, van Klei WA, Moons KG, et al. The comparative and added prognostic value of biomarkers to the Revised Cardiac Risk Index for preoperative prediction of major adverse cardiac events and all-cause mortality in patients who undergo noncardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;12(12):CD013139. Doi: 10.1002/14651858.CD013139.pub2.
64. Yurttas T, Hidvegi R, Filipovic M. Biomarker-Based Preoperative Risk Stratification for Patients Undergoing Non-Cardiac Surgery. *J Clin Med.* 2020;9(2):351. Doi: 10.3390/jcm9020351.
65. Ruetzler K, Smilowitz NR, Berger JS., et al. Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021 Nov 9;144(19):287-305. doi: 10.1161/CIR.0000000000001024. Epub 2021 Oct 4. PMID: 34601955.
66. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation.* 2018 Nov 13;138(20):e618-e651. doi: 10.1161/CIR.0000000000000617. Erratum in: *Circulation.* 2018 Nov 13;138(20):652. PMID: 30571511.
67. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT., et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology.* 2014 Mar;120(3):564-78. doi: 10.1097/ALN.0000000000000113. PMID: 24534856.
68. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology.* 2017;126:47–65. doi: 10.1097/ALN.0000000000001432.

69. Baigent C, Blackwell L, Collins R., et al. Aspirin in the primary and secondary prevention of vascular disease: collaborative meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *Lancet*. 2009;373:1849–1860. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60503-1.
70. Baigent C, Keech A, Kearney P, et al; Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaborators. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment: prospective meta-analysis of data from 90,056 participants in 14 randomised trials of statins. *Lancet*. 2005;366:1267–1278. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67394-1.
71. Foucrier A, Rodseth R, Aissaoui M, et al. The long-term impact of early cardiovascular therapy intensification for postoperative troponin elevation after major vascular surgery. *Anesth Analg*. 2014;119:1053–1063. doi: 10.1213/ANE.0000000000000302.
72. Parashar A, Agarwal S, Krishnaswamy A, et al. Percutaneous intervention for myocardial infarction after noncardiac surgery: patient characteristics and outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68:329–338. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.602.
73. Writing Committee for the VISION Study Investigators. Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA*. 2017 Apr 25;317(16):1642-1651. doi: 10.1001/jama.2017.4360. PMID: 28444280.
74. Serrano AB, GomezRojo M, Ureta E, et al. Preoperative clinical model to predict myocardial injury after non-cardiac surgery: a retrospective analysis from the MANAGE cohort in a Spanish hospital. *BMJ Open* 2021;11:e045052. doi:10.1136/bmjopen-2020-045052.
75. Smilowitz NR, Redel-Traub G, Hausvater A, et al. Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiol Rev*. 2019 Nov/Dec;27(6):267-273. doi: 10.1097/CRD.0000000000000254. PMID: 30985328; PMCID: PMC6776733.
76. Devereaux PJ, Ducepe E, Guyatt G, et al; MANAGE Investigators. Dabigatran in patients with myocardial injury after non-cardiac surgery (MANAGE): an international, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2018;391:2325–2334. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30832-8.
77. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, et al; POISE (PeriOperative ISchemic Evaluation) Investigators. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2011;154:523–528. doi: 10.7326/0003-4819-154-8-201104190-00003.
78. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [published correction appears in *Circulation*. 2014;130:433–434]. *Circulation*. 2014;130:344–426. doi: 10.1161/CIR.0000000000000134.
79. Jeger RV, Probst C, Arsenic R, et al. Longterm prognostic value of the pre-operative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am Heart J* 2006;151: 508–513.
80. Schein OD, Katz J, Bass EB, et al. The value of routine pre-operative medical testing before cataract surgery. *Study of Medical Testing for Cataract Surgery*. *N Engl J Med* 2000;342:168 – 175.
81. Noordzij PG, Boersma E, Bax JJ, et al. Prognostic value of routine preoperative electrocardiography in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2006; 97: 1103–1106.
82. Чомахидзе П.Ш., Мозжухина Н.В., Полтавская М.Г., Седов В.П., Сыркин А.Л. Применение методов функциональной диагностики для оценки кардиального риска у пациентов старше 65 лет или с наличием кардиальной патологии при плановых

- абдоминальных хирургических вмешательствах. Кардиология. 2019;59(1):69-78. doi.org/10.18087/cardio.2019.1.10210.
83. Wirthlin D.J., Cambria R.P. Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing noncardiac surgery. *Prog Cardiovasc Dis.* 1998;40:453-468.
84. Kumar, MD. Adverse Cardiac Events After Surgery Assessing Risk in a Veteran Population Raminder / Kumar, MD, W Paul McKinney, MD, Guna Raj, MD, Gustavo R Heudebert, MD, Howard J Heller, MD, Mary Koetting, PAC, and Donald D McIntire, PhD. *J Gen Intern Med.* 2001;16(8):507-518.
85. Hollenberg M., Mangano D.T., Browner W.S., et al. Predictors of postoperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA.* 1992;268(2):205-209.
86. Biteker M., Duman D., Tekkeşin A.I. Predictive value of preoperative electrocardiography for perioperative cardiovascular outcomes in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery. *Clin Cardiol.* 2012;35(8):494-499.
87. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Куприянова О.О., Первова Е.В., Рябыкина Г.В., Соболев А.В., Тихоненко В.М., Туров А.Н., Шубик Ю.В., Ардашев А.В., Баевский Р.М., Балыкова Л.А., Берестень Н.А., Васюк Ю.А., Горбунова И.А., Долгих В.В., Дроздов Д.В., Дупляков Д.В., Иванов Г.Г., Киселева И.И., Колбасова Е.В., Лиманкина И.Н., Мареев В.Ю., Трешкур Т.В., Тюрина Т.В., Яковлева М.В., Певзнер А.В., Поздняков Ю.М., Ревিশвили А.Ш., Рогоза А.Н., Стручков П.В., Федина Н.Н., Федорова С.И. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторингирования в клинической практике. *Российский кардиологический журнал.* 2014;(2):6-71. doi.org/10.15829/1560-4071-2014-2-6-71.
88. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I, et al. 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. *Heart Rhythm.* 2017;14(7):e55-e96.
89. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2001;87:505-509.
90. Sougawa H, Ino Y, Kitabata H, et al. Impact of left ventricular ejection fraction and preoperative hemoglobin level on perioperative adverse cardiovascular events in noncardiac surgery. *Heart Vessels* 2021;36:1317-1326.
91. Hreybe H, Zahid M, Sonel A, et al. Noncardiac surgery and the risk of death and other cardiovascular events in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Clin Cardiol* 2006;29:65-68.
92. Kertai MD, Bountiukos M, Boersma E, et al. Aortic stenosis: an underestimated risk factor for perioperative complications in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Med* 2004;116:8-13.
93. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, et al. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1996;125:433-441.
94. Tashiro T, Pislaru SV, Blustin JM, et al. Perioperative risk of major non-cardiac surgery in patients with severe aortic stenosis: a reappraisal in contemporary practice. *Eur Heart J* 2014;35: 2372-81.
95. Calleja AM, Dommaraju S, Gaddam R, et al. Cardiac risk in patients aged 75 years with asymptomatic, severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2010;105:1159-1163.

96. Kazmers A, Cerqueira MD, Zierler RE. Peri-operative and late outcome in patients with left ventricular ejection fraction of 35% or less who require major vascular surgery. *J Vasc Surg* 1988;8:307–315.
97. Чомахидзе П.Ш., Полтавская М.Г., Седов В.П., Сыркин А.Л. Современные показатели эхокардиографии в прогнозировании кардиального риска при плановом протезировании коленного или тазобедренного сустава // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2017. № 2. С. 49-59.
98. Howard-Quijano K, Salem A, Barkulis C, et al. Preoperative Three-Dimensional Strain Imaging Identifies Reduction in Left Ventricular Function and Predicts Outcomes After Cardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2017;124(2):419-428.
99. Чомахидзе П.Ш., Мозжухина Н.В., Полтавская М.Г., Седов В.П., Хоробрых Т.В., Вычужанин Д.В., Харлов Н.С., Андержанова А.А., Сыркин А.Л. Эхокардиография с тканевой доплерографией и оценкой деформации миокарда в прогнозировании кардиального риска плановых абдоминальных хирургических вмешательств // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2016. № 5. С. 33-41.
100. Cho Goo-Yeong, Jo Sang-Ho, Kim Min-Kyu, et al. Left atrial dyssynchrony assessed by strain imaging in predicting future development of atrial fibrillation in patients with heart failure. *Int. J. Cardiol*. 2009 May 29;134 (3):336–41.
101. Cho D.H., Park S.M., Kim M.N., et al. Presence of preoperative diastolic dysfunction predicts postoperative pulmonary edema and cardiovascular complications in patients undergoing noncardiac surgery. *Echocardiography*. 2014;31(1):42-49.
102. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2022. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.
103. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2021;42:3227–3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484.
104. Devereaux PJ, Mrkobrada M, Sessler DI, et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2014;370: 1494–1503. doi: 10.1056/NEJMoa1401105.
105. Graham MM, Sessler DI, Parlow JL, et al. Aspirin in patients with previous percutaneous coronary intervention undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2018;168:237–244. doi: 10.7326/M17-2341.
106. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*.2022;43:561–632. doi: 10.1093/eurheartj/ehab395.
107. Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2021;42:1289–1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575.
108. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J* 2020;41:407–477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425.
109. Berger PB, Kleiman NS, Pencina MJ, et al. Frequency of major noncardiac surgery and subsequent adverse events in the year after drug-eluting stent placement results from the EVENT (Evaluation of Drug-Eluting Stents and Ischemic Events) Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2010;3: 920–927. doi: 10.1016/j.jcin.2010.03.021.
110. Saia F, Belotti LMB, Guastaroba P, et al. Risk of adverse cardiac and bleeding events following cardiac and noncardiac surgery in patients with coronary stent: how important is the interplay between stent type and time from stenting to surgery? *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2016;9:39–47. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002155.

111. Siller-Matula JM, Petre A, Delle-Karth G, et al. Impact of preoperative use of P2Y12 receptor inhibitors on clinical outcomes in cardiac and non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2017;6:753–770. doi: 10.1177/2048872615585516.
112. Mehran R, Baber U, Steg PG, et al. Cessation of dual antiplatelet treatment and cardiac events after percutaneous coronary intervention (PARIS): 2 year results from a prospective observational study. *Lancet* 2013;382:1714–1722. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61720-1.
113. Valgimigli M, Bueno H, Byrne RA, et al. 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS: the Task Force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2018; 39:213–260. doi: 10.1093/eurheartj/ehx419.
114. Feres F, Costa RA, Abizaid A, et al. Three vs twelve months of dual antiplatelet therapy after zotarolimus-eluting stents: the OPTIMIZE randomized trial. *JAMA* 2013;310:2510–2522. doi: 10.1001/jama.2013.282183.
115. Beyer-Westendorf J, Gelbricht V, Forster K, et al. Peri-interventional management of novel oral anticoagulants in daily care: results from the prospective Dresden NOAC registry. *Eur Heart J* 2014;35:1888–1896. doi: 10.1093/eurheartj/ehx557.
116. Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, et al. Perioperative bridging anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2015;373:823–833. doi: 10.1056/NEJMoa1501035.
117. Kuo HC, Liu FL, Chen JT, et al. Thromboembolic and bleeding risk of periprocedural bridging anticoagulation: a systematic review and meta-analysis. *Clin Cardiol* 2020;43:441–449. doi: 10.1002/clc.23336.
118. Kovacs MJ, Wells PS, Anderson DR, et al. Postoperative low molecular weight heparin bridging treatment for patients at high risk of arterial thromboembolism (PERIOP2): double blind randomised controlled trial. *BMJ* 2021;373:n1205. doi: 10.1136/bmj.n1205.
119. Caldeira D, David C, Santos AT, et al. Efficacy and safety of low molecular weight heparin in patients with mechanical heart valves: systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost* 2014;12:650–659. doi: 10.1111/jth.12544.
120. Birnie DH, Healey JS, Wells GA, et al. Pacemaker or defibrillator surgery without interruption of anticoagulation. *N Engl J Med* 2013; 368:2084–2093. doi: 10.1056/NEJMoa1302946.
121. Sant'anna RT, Leiria TL, Nascimento T, et al. Meta-analysis of continuous oral anticoagulants versus heparin bridging in patients undergoing CIED surgery: reappraisal after the BRUISE study. *Pacing Clin Electrophysiol* 2015;38:417–423. doi: 10.1111/pace.12557.
122. Eichhorn W, Barsukov E, Al-Dam A, et al. Postoperative bleeding risk for cutaneous surgery in the head and neck region with continued phenprocoumon therapy. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2014;42: 608–611. doi: 10.1016/j.jcms.2013.08.006.
123. Chai-Adisaksopha C, Hillis C, Siegal DM, et al. Prothrombin complex concentrates versus fresh frozen plasma for warfarin reversal: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost* 2016;116:879–890. doi: 10.1160/TH16-04-0266.
124. Pollack CV, Jr., Reilly PA, van Ryn J, et al. Idarucizumab for dabigatran reversal - full cohort analysis. *N Engl J Med* 2017; 377:431–441. doi: 10.1056/NEJMoa1707278.
125. Connolly SJ, Crowther M, Eikelboom JW, et al. Full study report of andexanet alfa for bleeding associated with factor Xa inhibitors. *N Engl J Med* 2019;380:1326–1335. doi: 10.1056/NEJMoa1814051.

126. Majeed A, Ågren A, Holmström M, et al. Management of rivaroxaban- or apixaban-associated major bleeding with prothrombin complex concentrates: a cohort study. *Blood* 2017;130:1706–1712. doi: 10.1182/blood-2017-05-782060.
127. Healey JS, Eikelboom J, Douketis J, et al. Periprocedural bleeding and thromboembolic events with dabigatran compared with warfarin: results from the Randomized Evaluation of Long-Term Anticoagulation Therapy (RE-LY) Randomized Trial. *Circulation* 2012;126: 343–348. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.090464.
128. Garcia D, Alexander JH, Wallentin L, et al. Management and clinical outcomes in patients treated with apixaban vs warfarin undergoing procedures. *Blood* 2014;124:3692–3698. doi: 10.1182/blood-2014-08-595496.
129. Sherwood MW, Douketis JD, Patel MR, et al. Outcomes of temporary interruption of rivaroxaban compared with warfarin in patients with nonvalvular atrial fibrillation: results from the rivaroxaban once daily, oral, direct factor Xa inhibition compared with vitamin K antagonism for prevention of stroke and embolism trial in atrial fibrillation (ROCKET AF). *Circulation* 2014;129:1850–1859. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005754.
130. Albaladejo P, Pernod G, Godier A, et al. Management of bleeding and emergency invasive procedures in patients on dabigatran: updated guidelines from the French Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP) – September 2016. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2018;37: 391–399. doi: 10.1016/j.accpm.2018.04.009.
131. Narouze S, Benzon HT, Provenzano DA, et al. Interventional spine and pain procedures in patients on antiplatelet and anticoagulant medications: guidelines from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North American Neuromodulation Society, and the World Institute of Pain. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40:182–212. doi: 10.1016/j.accpm.2018.04.009.
132. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019;40: 87–165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394.
133. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2021;42:373–498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
134. Nijenhuis VJ, Brouwer J, Delewi R, Hermanides RS, Holvoet W, et al. Anticoagulation with or without clopidogrel after transcatheter aortic-valve implantation. *N Engl J Med* 2020;382:1696–1707. doi: 10.1056/NEJMoa1915152.
135. Godier A, Dincq AS, Martin AC, Radu A, Leblanc I, et al. Predictors of pre-procedural concentrations of direct oral anticoagulants: a prospective multicentre study. *Eur Heart J* 2017;38:2431–2439. doi: 10.1093/eurheartj/ehx403.
136. Douketis JD, Spyropoulos AC, Duncan J, Carrier M, Le Gal G, et al. Perioperative management of patients with atrial fibrillation receiving a direct oral anticoagulant. *JAMA Intern Med* 2019;179:1469–1478. doi: 10.1001/jamainternmed.2019.2431.
137. Steffel J, Collins R, Antz M, Cornu P, Desteghe L, et al. 2021 European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of non-vitamin k antagonist oral anticoagulants in patients with atrial fibrillation. *Europace* 2021;23:1612–1676. doi: 10.1093/europace/euab065.

138. Gangireddy C, Rectenwald JR, Upchurch GR, Wakefield TW, Khuri S, et al. Risk factors and clinical impact of postoperative symptomatic venous thromboembolism. *J Vasc Surg* 2007;45:335–341; discussion 341–332. doi: 10.1016/j.jvs.2006.10.034.
139. Caprini JA. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism. *Am J Surg* 2010;199:S3–S10. doi: 10.1016/j.amjsurg.2009.10.006.
140. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141:e278S–e325S. doi: 10.1378/chest.11-2404.
141. Cimminiello C, Prandoni P, Agnelli G, Di Minno G, Polo Friz H, et al. Thromboprophylaxis with enoxaparin and direct oral anticoagulants in major orthopedic surgery and acutely ill medical patients: a meta-analysis. *Intern Emerg Med* 2017;12:1291–1305. doi: 10.1007/s11739-017-1714-9.
142. Cassidy MR, Rosenkranz P, McAneny D. Reducing postoperative venous thromboembolism complications with a standardized risk-stratified prophylaxis protocol and mobilization program. *J Am Coll Surg* 2014; 218: 1095–1104. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.061.
143. Roshanov PS, Rochweg B, Patel A, Salehian O, Duceppe E, Beley-Côté EP et al. Withholding versus continuing angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II receptor blockers before noncardiac surgery: an analysis of the vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation prospective cohort. *Anesthesiology*. 2017; (1):16–27.
144. Hollmann C, Fernandes NL, Biccard BM. A Systematic Review of Outcomes Associated With Withholding or Continuing Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers Before Noncardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2018 Sep;127(3):678-687. doi: 10.1213/ANE.0000000000002837.
145. Williams B, Mancia G, Spiering W. et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018; 39(33):3021-3104. doi: 10.1093/eurheartj/ehy339.
146. Turan A, You J, Shiba A, et al. Angiotensin converting enzyme inhibitors are not associated with respiratory complications or mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2012; 114:552–60.
147. Zou Z, Yuan HB, Yang B, Xu F, Chen XY, Liu GJ et al. Perioperative angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II type 1 receptor blockers for preventing mortality and morbidity in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;2016(1):1–47.
148. Association between peri-operative angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin-2 receptor blockers and acute kidney injury in major elective non-cardiac surgery: a multicentre, prospective cohort study. *STARSurg Collaborative. Anaesthesia*. 2018; 73(10):1214–22. doi: 10.1111/anae.14349.
149. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, et al. Perioperative beta-blocker therapy and mortality after major noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2005;353:349–61.
150. Andersson C, Mérie C, Jørgensen M, et al. Association of beta-blocker therapy with risks of adverse cardiovascular events and deaths in patients with ischemic heart disease undergoing noncardiac surgery: a Danish nationwide cohort study. *JAMA Intern Med*. 2014;174:336–44.
151. Hoeks SE, Scholte Op Reimer WJM, van Urk H, et al. Increase of 1-year mortality after perioperative beta-blocker withdrawal in endovascular and vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33: 13–9.



152. Barrett TW, Mori M, De Boer D. Association of ambulatory use of statins and beta-blockers with longterm mortality after vascular surgery. *J Hosp Med.* 2007; 2:241–52.
153. London MJ, Hur K, Schwartz GG, et al. Association of perioperative beta-blockade with mortality and cardiovascular morbidity following major noncardiac surgery. *JAMA.* 2013;309:1704–13.
154. Kwon S, Thompson R, Florence M, Maier R, McIntyre L, Rogers T et al. b-blocker continuation after noncardiac surgery: a report from the surgical care and outcomes assessment program. *Arch Surg* 2012;147:467–473.
155. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *New Engl J Med* 1996;335:1713–1720.
156. Wallace A, Layug B, Tateo I, Li J, Hollenberg M, Browner W et al. Prophylactic atenolol reduces post-operative myocardial ischemia. McSPI Research Group. *Anesthesiology* 1998;88:7–17.
157. Flu WJ, van Kuijk JP, Chonchol M, et al. Timing of pre-operative beta-blocker treatment in vascular surgery patients: influence on post-operative outcome. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(23):1922-1929. doi:10.1016/j.jacc.2010.05.056.
158. Le Manach Y, Collins GS, Ibanez C, et al. Impact of perioperative bleeding on the protective effect of beta-blockers during infrarenal aortic reconstruction. *Anesthesiology.* 2012;117:1203–11.
159. Devereaux PJ, Yang H, Guyatt GH, et al. Rationale, design, and organization of the PeriOperative ISchemic Evaluation (POISE) trial: a randomised controlled trial of metoprolol versus placebo in patients undergoing noncardiac surgery. *Am Heart J.* 2006; 152:223–30.
160. Jørgensen ME, Sanders RD, Køber L, Mehta K, Torp-Pedersen C, Hlatky MA, Pallisgaard JL, Shaw RE, Gislason GH, Jensen PF, Andersson C. Beta-blocker subtype and risks of perioperative adverse events following non-cardiac surgery: a nationwide cohort study *European Heart Journal* (2017) 38, 2421–2428. DOI:10.1093/eurheartj/ehx214.
161. Blessberger H, Lewis SR, Pritchard MW, Fawcett LJ, Domanovits H, Schlager O, Wildner B, Kammler J, Steinwender C. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity in adults undergoing non-cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Sep 26;9(9):CD013438. doi: 10.1002/14651858.CD013438.
162. Wijeyesundera DN, Duncan D, Nkonde-Price C, et al. Perioperative beta blockade in noncardiac surgery: a systematic review for the 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2014;130:2246-64.
163. Angeli F, Verdecchia P, Karthikeyan G, Mazzotta G, Gentile G, Reboldi G. b-Blockers reduce mortality in patients undergoing high-risk non-cardiac surgery. *Am J Cardiovasc Drugs* 2010;10:247–259.
164. Iwano T, Toda H, Nakamura K, Shimizu K, Ejiri K, Naito Y, Mori H, Masuda T, Miyoshi T, Yoshida M, Hikasa Y, Morimatsu H, Ito H; MAMACARI Investigators. Preventative effects of bisoprolol transdermal patches on postoperative atrial fibrillation in high-risk patients undergoing non-cardiac surgery: A subanalysis of the MAMACARI study. *J Cardiol.* 2021 Nov;78(5):349-354. doi: 10.1016/j.jjcc.2021.05.001.

165. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou SA, Torella F, Antoniou GA. Effect of betablockers on perioperative outcomes in vascular and endovascular surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2017;118:11–21.
166. Ellenberger C, Tait G, Beattie WS. Chronic beta blockade is associated with a better outcome after elective noncardiac surgery than acute beta blockade: a singlecenter propensity-matched cohort study. *Anesthesiology* 2011;114:817–823. 238.
167. Zaugg M, Bestmann L, Wacker J, Lucchinetti E, Boltres A, Schulz C, et al. Adrenergic receptor genotype but not perioperative bisoprolol therapy may determine cardiovascular outcome in at-risk patients undergoing surgery with spinal block: the Swiss Beta Blocker in Spinal Anesthesia (BBSA) study: a double-blinded, placebocontrolled, multicenter trial with 1-year follow-up. *Anesthesiology* 2007;107:33–44.
168. Wallace AW, Au S, Cason BA. Association of the pattern of use of perioperative beta-blockade and postoperative mortality. *Anesthesiology*. 2010;113: 794–805.
169. Alegria S, Costa J, Vaz-Carneiro A, Caldeira D. Cochrane Corner: Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity. *Rev Port Cardiol (Engl Ed)*. 2019 Oct;38(10):691-694. English, Portuguese. doi: 10.1016/j.repc.2018.10.014.
170. Toda H, Nakamura K, Shimizu K, Ejiri K, Iwano T, Miyoshi T, Nakagawa K, Yoshida M, Watanabe A, Nishii N, Hikasa Y, Hayashi M, Morita H, Morimatsu H, Ito H; MAMACARI Investigators. Effects of Bisoprolol Transdermal Patches for Prevention of Perioperative Myocardial Injury in High-Risk Patients Undergoing Non-Cardiac Surgery - Multicenter Randomized Controlled Study. *Circ J*. 2020 Mar 25;84(4):642-649. doi: 10.1253/circj.CJ-19-0871.
171. Putzu A, de Carvalho E Silva CMPD, de Almeida JP, Belletti A, Cassina T, Landoni G, Hajjar LA. Perioperative statin therapy in cardiac and non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Intensive Care*. 2018; 27;8(1):95. doi: 10.1186/s13613-018-0441-3.
172. Berwanger O, Le Manach Y, Suzumura EA, Biccard B, Srinathan SK, Szczeklik W, Santo JA, Santucci E, Cavalcanti AB, Archbold RA, Devereaux PJ; VISION Investigators. Association between pre-operative statin use and major cardiovascular complications among patients undergoing non-cardiac surgery: the VISION study *European Heart Journal*, 2016; 37, 177–185. doi:10.1093/eurheartj/ehv456.
173. Richman JS, Graham LA, DeRussy A, Maddox TM, Itani KMF, Hawn MT Perioperative beta blockers and statins for noncardiac surgery patients with coronary stents/ *The American Journal of Surgery*; 2017; 214(2):180-185. doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.05.001.
174. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, et al. Lipidlowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *JAMA*. 2004;291:2092–9.
175. Kennedy J, Quan H, Buchan AM, et al. Statins are associated with better outcomes after carotid JACC VOL. 64, NO. 22, 2014
176. Desai H, Aronow WS, Ahn C, et al. Incidence of perioperative myocardial infarction and of 2-year mortality in 577 elderly patients undergoing noncardiac vascular surgery treated with and without statins. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;51:149–51.
177. de Waal BA, Buise MP, van Zundert AA. Perioperative statin therapy in patients at high risk for cardiovascular morbidity undergoing surgery: a review. *British Journal of Anaesthesia*, 2015; 114(1): 44–52.
178. Durazzo AES, Machado FS, Ikeoka DT, et al. Reduction in cardiovascular events after vascular surgery with atorvastatin: a randomized trial. *J Vasc Surg*. 2004;39:967–75.

179. Schouten O, Boersma E, Hoeks SE, et al. Fluvastatin and perioperative events in patients undergoing vascular surgery. *N Engl J Med* 2009; 361: 980–9
180. Baigent C, Landry M. Study of Heart and Renal Protection (SHARP). *Kidney Int Suppl.* 2003 May;(84):S207-10. doi: 10.1046/j.1523-1755.63.s84.4.x.
181. Greve AM, Bang CN, Boman K, Egstrup K, Forman JL, Kesäniemi YA, Ray S, Pedersen TR, Best P, Rajamannan NM, Wachtell K. Effect Modifications of Lipid-Lowering Therapy on Progression of Aortic Stenosis (from the Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis [SEAS] Study). *Am J Cardiol.* 2018 Mar 15;121(6):739-745. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.12.011.
182. Sharma A, Sun JL, Lokhnygina Y, Roe MT, Ahmad T, Desai NR, Blazing MA. Patient Phenotypes, Cardiovascular Risk, and Ezetimibe Treatment in Patients After Acute Coronary Syndromes (from IMPROVE-IT). *Am J Cardiol.* 2019 Apr 15;123(8):1193-1201. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.01.034.
183. Ahmed O, Littmann K, Gustafsson U, Pramfalk C, Öörni K, Larsson L, Minniti ME, Sahlin S, Camejo G, Parini P, Eriksson M. Ezetimibe in Combination With Simvastatin Reduces Remnant Cholesterol Without Affecting Biliary Lipid Concentrations in Gallstone Patients. *J Am Heart Assoc.* 2018 Dec 18;7(24):e009876. doi: 10.1161/JAHA.118.009876.
184. Wang W, Feng Z, Bai J. Effects of alirocumab on cardiovascular events and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med.* 2021 Sep 24;22(3):873-881. doi: 10.31083/j.rcm2203093.
185. Mizobe T, Nakamura M, Motooka Y, Ashida N, Sugihara M. Impact of Additional Lipid-Lowering Therapy on New Ischemic Lesions of Diffusion-Weighted Imaging in Carotid Artery Stenting. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018 Mar;27(3):764-770. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.10.009.
186. Bamgboye AO, Oni IO, Collier A. Predisposing factors for the development of diabetic ketoacidosis with lower than anticipated glucose levels in type 2 diabetes patients on SGLT2-inhibitors: a review. *Eur J Clin Pharmacol.* 2021 May;77(5):651-657. doi: 10.1007/s00228-020-03051-3.
187. US Food and Drug Administration. FDA drug safety communication: FDA revises labels of SGLT2 inhibitors for diabetes to include warnings about too much acid in the blood and serious urinary tract infections. Available from: <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm475463.htm>. Accessed April 28, 2017
188. Chacko B, Whitley M, Beckmann U, Murray K, Rowley M (2018) Postoperative euglycaemic diabetic ketoacidosis associated with sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors (gliflozins): a report of two cases and review of the literature. *Anaesth Intensive Care* 46(2):215–219. <https://doi.org/10.1177/0310057X180460021>.
189. 2021 Update to the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Optimization of Heart Failure Treatment: Answers to 10 Pivotal Issues About Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Feb 16;77(6):772-810. doi: 10.1016/j.jacc.2020.11.022.
190. Patoulas D, Manafis A, Mitas C, Avranas K, Lales G, Zografou I, et al. Sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors and the risk of diabetic ketoacidosis; from pathophysiology to clinical practice. *Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets* 2018;18:139–146.
191. Kertai MD, Boersma E, Bax JJ, et al. A meta-analysis comparing the prognostic accuracy of six diagnostic tests for predicting perioperative cardiac risk in patients undergoing major vascular surgery. *Heart.* 2003;89(11):1327-34

192. Kayano D, Nakajima K, Ohtake H, Kinuya S. Gated myocardial perfusion SPECT for preoperative risk stratification in patients with noncardiac vascular disease. *Ann Nucl Med*. 2009;23(2):173-81.
193. Koshy AN, Ha FJ, Gow PJ, et al. Computed tomographic coronary angiography in risk stratification prior to non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2019;105(17):1335-1342. doi: 10.1136/heartjnl-2018-314649.
194. Sheth T, Chan M, Butler C, 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.
195. Dowsley TF, Sheth T, Chow BJW. Complementary pre-operative risk assessment using coronary computed tomography angiography and nuclear myocardial perfusion imaging in non-cardiac surgery: A VISION-CTA sub-study. *J Nucl Cardiol*. 2019 Jul 15. doi: 10.1007/s12350-019-01779-9.
196. Levett DZH, Jack S, Swart M, et al; 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;120(3):484-500. doi: 10.1016/j.bja.2017.10.020.
197. Wijesundera DN, Beattie WS, Austin PC, et al. Non-invasive cardiac stress testing before elective major non-cardiac surgery: population based cohort study. *BMJ*. 2010; 340:b5526. doi: 10.1136/bmj.b5526.
198. Poldermans D, Bax JJ, Schouten O, et al. Should major vascular surgery be delayed because of preoperative cardiac testing in intermediate-risk patients receiving beta-blocker therapy with tight heart rate control? *Journal of the American College of Cardiology*. 2006; 48(5):964–9. doi: 10.1016/j.jacc.2006.03.059
199. Kaw R, Nagarajan V, Jaikumar L, et al. Predictive Value of Stress Testing, Revised Cardiac Risk Index, and Functional Status in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(4):927-932. doi: 10.1053/j.jvca.2018.07.020.
200. Valle JA, Graham L, Thiruvoipati T, et al. Facility-level association of preoperative stress testing and postoperative adverse cardiac events. *Heart*. 2018;104(24):2018-2025. doi: 10.1136/heartjnl-2018-313047.
201. Illuminati G, Ricco JB, Greco C, Mangieri E, Calio F, Ceccanei G, et al. Systematic preoperative coronary angiography and stenting improves postoperative results of carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease: a randomised controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;39(2):139-45.
202. Smilowitz NR, Beckman JA, Sherman SE, Berger JS. Hospital readmission after perioperative acute myocardial infarction associated with noncardiac surgery. *Circulation*. 2018;137:2332–2339. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032086.
203. Чомахидзе П. Ш., Полтавская М. Г., Сыркин А. Л. Данные коронароангиографии в комплексной оценке риска сердечно-сосудистых осложнений при плановых несердечных хирургических вмешательствах // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2018;11(2): 63-67. DOI:10.17116/kardio201811263-67.
204. Writing Committee Members; Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Fremes SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlansky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nnacheta LC, Rao SV, Sellke FW, Sharma G, Yong CM, Zwischenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI

- Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2022 Jan 18;79(2):e21-e129. doi: 10.1016/j.jacc.2021.09.006.
205. Monaco M, Stassano P, Di Tommaso L, Pepino P, Giordano A, Pinna GB 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;54:989–996
  206. Алекаян БГ, Покровский АВ, Карапетян НГ, Ревитшвили АШ. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(8):8–16 doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16
  207. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *New Engl J Med* 2004;351:2795–2804
  208. Landesberg G, Mosseri M. Prophylactic pre-operative coronary revascularization: is the Phoenix awakening? *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(11):997-8. doi: 10.1016/j.jacc.2009.05.045.
  209. Сумин АН, Корок ЕВ, Панфилов СД и др. Сопоставление двух стратегий снижения риска кардиальных осложнений при сосудистых операциях: отдаленные результаты. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2013;3:18–25.
  210. Wong EY, Lawrence HP, Wong DT. The effects of prophylactic coronary revascularization or medical management on patient outcomes after noncardiac surgery--a meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2007;54(9):705-17. doi: 10.1007/BF03026867.
  211. Manolis A, Doumas M, Poulimenos L, Kallistratos M, Mancica G. The unappreciated importance of blood pressure in recent and older atrial fibrillation trials. *J Hypertens* 2013;31:2109–2117.
  212. Casadei B, Abuzeid H. Is there a strong rationale for deferring elective surgery in patients with poorly controlled hypertension? *J Hypertens* 2005;23:19–22.
  213. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, Godet T, Lorne E, Cuvillon P, Bertran S, Leone M, Pastene B, Piriou V, Molliex S, Albanese J, Julia JM, Tavernier B, Imhoff E, Bazin JE, Constantin JM, Pereira B, Jaber S. Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: a randomized clinical trial. *JAMA* 2017;318:1346–1357.
  214. Messina A, Robba C, Calabro L, Zambelli D, Iannuzzi F, Molinari E, et al. Association between perioperative fluid administration and postoperative outcomes: a 20-year systematic review and a meta-analysis of randomized goal-directed trials in major visceral/noncardiac surgery. *Crit Care* 2021;25:43.
  215. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
  216. Smith H, Yeung C, Gowing S, Sadek M, Maziak D, Gilbert S, Shamji F, Villeneuve P, Sundaresan S, Seely A. Prediction, prevention and management of POAF after thoracic surgery. *Journal of Thoracic Disease*. 2018;10(Suppl 32):S3799-S3808.
  217. Howell SJ, Sear JW, Foe"х P. Hypertension, hypertensive heart disease and peri-operative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570–583.
  218. McEvoy MD, Gupta R, Koepke EJ, Feldheiser A, Michard F, Levett D, Thacker JKM, Hamilton M, Grocott MPW, Mythen MG, Miller TE, Edwards MR; POQI-3 workgroup; POQI chairs, Miller TE, Mythen MG, Grocott MP, Edwards MR; Physiology group; Preoperative blood pressure group; Intraoperative blood pressure group; Postoperative blood pressure group.

- Perioperative Quality Initiative consensus statement on postoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):575-586. doi: 10.1016/j.bja.2019.01.019.
219. Gu WJ, Hou BL, Kwong JSW, Tian X, Qian Y, Cui Y et al. Association between intraoperative hypotension and 30-day mortality, major adverse cardiac events, and acute kidney injury after non-cardiac surgery: A meta-analysis of cohort studies. *Int J Cardiol*.2018;258(2017):68–73. doi: doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.137
  220. Bouri S, Shun-Shin MJ, Cole GD, Mayet J, Francis DP. Meta-analysis of secure randomised controlled trials of  $\beta$ -blockade to prevent perioperative death in non-cardiac surgery. *Heart*. 2014;100(6):456–64.
  221. Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K et al. Clonidine in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2014;370(16):1504-13. doi: 10.1056/NEJMoa1401106
  222. Biccari BM, Lurati Buse GA, Burkhart C, Cuthbertson BH, Filipovic M, Gibson SC et al. The influence of clinical risk factors on pre-operative B-type natriuretic peptide risk stratification of vascular surgical patients. *Anaesthesia* 2012; 67:55–59.
  223. Rajagopalan S, Croal BL, Reeve J, Bachoo P, Brittenden J. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide is an independent predictor of all-cause mortality and MACE after major vascular surgery in medium-term follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:657–662.
  224. Healy KO, Waksmonski CA, Altman RK, Stetson PD, Reventovich A, Maurer MS. Peri-operative outcome and long-term mortality for heart failure patients undergoing intermediate- and high-risk noncardiac surgery: impact of left ventricular ejection fraction. *Congest Heart Fail* 2010;16:45–49.
  225. Davis J, Sanford D, Schilling J, Hardi A, Colditz G. Systematic Review of Outcomes After Noncardiac Surgery in Patients with Implanted Left Ventricular Assist Devices. *ASAIO J*. 2015;61(6):648-51. doi: 10.1097/MAT.0000000000000278.
  226. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021 Sep 21;42(36):3599-3726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368.
  227. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ.
  228. Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008;371:1839–1847.
  229. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JACC*. 2014; 64 (22), e77 – 137.
  230. Smilowitz NR, Banco D, Katz SD, Beckman JA, Berger JS. Association between heart failure and perioperative outcomes in patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2021 Jan 25;7(1):68-75. doi: 10.1093/ehjqcco/qcz066.
  231. Upshaw J, Kiernan MS. Pre-operative cardiac risk assessment for noncardiac surgery in patients with heart failure. *Curr Heart Fail Rep* 2013;10:147–156.
  232. Hammill BG, Curtis LH, Bennett-Guerrero E, O'Connor CM, Jollis JG, Schulman KA et al. Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108:559–567.
  233. Xu-Cai YO, Brotman DJ, Phillips CO, Michota FA, Tang WH, Whinney CM et al. Outcomes of patients with stable heart failure undergoing elective noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 2008; 83:280–288.

234. Fayad A., Ansari MT, Phil M, Yang H, Ruddy T, Wells GA. Perioperative Diastolic Dysfunction in Patients Undergoing Noncardiac Surgery Is an Independent Risk Factor for Cardiovascular Events A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesiology* 2016; 125:72-91.
235. Davis J, Sanford D, Schilling J, Hardi A, Colditz G. Systematic Review of Outcomes After Noncardiac Surgery in Patients with Implanted Left Ventricular Assist Devices. *ASAIO J.* 2015;61(6):648-51. doi: 10.1097/MAT.0000000000000278.
236. Wijesundera DN, Pearse RM, Shulman MA. et al. Measurement of Exercise Tolerance before Surgery (METS) study: a protocol for an international multicentre prospective cohort study of cardiopulmonary exercise testing prior to major non-cardiac surgery. *BMJ Open.* 2016; 6(3): e010359. doi: 10.1136/bmjopen-2015-010359.
237. ESC/EACTS Scientific Document Group, 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), *European Heart Journal*, 2021;, ehab395, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>
238. Иртюга О.Б., Малев Э.Г., Гордеев М.Л. Ведение пациентов с приобретенными клапанными пороками сердца при некардиохирургических вмешательствах. *Российский кардиологический журнал.* 2021;26(8):4580. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4580>
239. TarantiniG, Nai Fovino L, Tellaroli P, Fabris T, Iliceto S. Asymptomatic severe aortic stenosis and noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2016; 117: 486–488.
240. Gragnano F, Cattano D, Calabrò P. Perioperative care of cardiac patient's candidate for non-cardiac surgery: a critical appraisal of emergent evidence and international guidelines. *Intern Emerg Med.* 2018 Dec;13(8):1185-1190. doi: 10.1007/s11739-018-1927-6. Epub 2018 Aug 22. PMID: 30136124.
241. Cowie B. Focussed transthoracic echocardiography predicts peri-operative cardiovascular morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012;26:989–993.
242. Kueh SH, Pasley T, Wheeler M, Pemberton J. The not so innocent heart murmur: a 5-year experience. *Intern Med J* 2017; 47: 199–205.
243. Christ M, Sharkova Y, Geldner G, Maisch B. Preoperative and perioperative care for patients with suspected or established aortic stenosis facing noncardiac surgery. *Chest* 2005; 128:2944.
244. Waclawski J, Wilczek K, Hudzik B. et al. Aortic balloon valvuloplasty as a bridge-to-decision in patients with aortic stenosis. *Postepy Kardiol Interwencyjnej.* 2019;15(2):195-202. doi: 10.5114/aic.2019.86012. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31497052; PMCID: PMC6727237.
245. Mittnacht AJ, Fanshawe M, Konstadt S. Anesthetic considerations in the patient with valvular heart disease undergoing noncardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2008; 12:33.
246. Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, Kar S, Lim DS, Mishell JM, et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2018;379:2307–2318.
247. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2021 Feb 2;143(5):e35-e71. doi: 10.1161/CIR.0000000000000932. Epub 2020 Dec 17. Erratum in: *Circulation.* 2021 Feb 2;143(5):e228. Erratum in: *Circulation.* 2021 Mar 9;143(10):e784. PMID: 33332149.
248. Bajaj NS, Agarwal S, Rajamanickam A, et al. Impact of severe mitral regurgitation on postoperative outcomes after noncardiac surgery. *Am J Med* 2013; 126:529.

249. Practice guidelines for peri-operative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 2010;112:1084–1096.
250. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2001;87:505–509
251. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg* 2012;255:696–702.
252. Chobadi R, Wurzel M, Teplitsky I, et al. Coronary artery disease in patients 35 years of age or older with valvular aortic stenosis. *Am J Cardiol* 1989; 64:811
253. Wiklund RA, Stein HD, Rosenbaum SH. Activities of daily living and cardiovascular complications following elective, noncardiac surgery. *Yale J Biol Med* 2001;74: 75–87.
254. Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, Hideg A, Froelicher VF. The prognostic value of exercise capacity: a review of the literature. *Am Heart J* 1991;122:1423–1431.
255. Barili F, Pacini D, Capo A, Rasovic O, Grossi C, Alamanni F, Di Bartolomeo R, Parolari A. Does EuroSCORE II perform better than its original versions? A multicentre validation study. *Eur Heart J*. 2013 Jan;34(1):22-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehs342. Epub 2012 Oct 1. PMID: 23028171
256. Provenchère S, Chevalier A, Ghodbane W, Bouleti C, Montravers P, Longrois D, Iung B. Is the EuroSCORE II reliable to estimate operative mortality among octogenarians? *PLoS One*. 2017 Nov 16;12(11):e0187056. doi: 10.1371/journal.pone.0187056. PMID: 29145434; PMCID: PMC5690588
257. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, 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:e77.
258. Lai HC, Lai HC, Lee WL, et al. Mitral regurgitation complicates postoperative outcome of noncardiac surgery. *Am Heart J* 2007; 153:712.
259. Bach DS, Eagle KA. Perioperative assessment and management of patients with valvular heart disease undergoing noncardiac surgery. *Minerva Cardioangiol* 2004; 52:255.
260. Taniguchi T, Morimoto T, Shiomi H, Ando K, Shirai S, Kanamori N, et al. Elective non-cardiac surgery in patients with severe aortic stenosis – observations from the CURRENT AS Registry. *Circ J* 2020;84:1173–1182.
261. Luis SA, Dohaie A, Chandrashekar P, Scott CG, Padang R, Lokineni S, et al. Impact of aortic valve replacement for severe aortic stenosis on perioperative outcomes following major noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 2020;95:727–737.
262. Urbanek C, Palm F, Buggle F, et al. Recent surgery or invasive procedures and the risk of stroke. *Cerebrovasc Dis*. 2014;38:370–376.
263. Бокерия А.Л., Голухова Е.З., Попов С.В., Артюхина Е.А., Базаев В.А., Баталов Р.Е., Бокерия О.Л., Выговский А.Б., Гиляров М.Ю., Голицын С.П., Давтян К.В., Зенин С.А., Иваницкий Э.А., Канорский С.Г., Ковалев А.С., Криволапов С.Н., Лебедев Д.С., Мамчур С.Е., Медведев М.М., Миллер О.Н., Михайлов Е.Н., Неминуший Н.М., Новикова Н.А., Ревитшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Романов А.Б., Сергуладзе С.Ю., Сопов О.В., Татарский Б.А., Термосесов С.А., Филатов А.Г., Школьников М.А., Шубик Ю.В., Яшин С.М.



- Наджелудочковые тахикардии у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(5):4484. doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4484
264. Cho MS, Lee CH, Kim J, et al. Clinical Implications of Preoperative Nonvalvular Atrial Fibrillation with Respect to Postoperative Cardiovascular Outcomes in Patients Undergoing Non-Cardiac Surgery. *Korean Circ J*. 2020; 50(2):148-159. doi:10.4070/kcj.2019.0219
  265. Rosner MH, Brady WJ Jr, Kefer MP, Martin ML. Electrocardiography in patient with the WPW syndrome: Diagnostic and initial therapeutic issues. *Am J Emerg Med* 1999; 17:705-14
  266. Rahul S, Patel RD, Dewoolka. Anesthetic management of WPW syndrome: TM ISSN: 1092-406X, 2007; available from: [http://www.ispub.com/journal/the\\_internet\\_journal\\_of\\_anesthesiology/archive/volume\\_11\\_number\\_2\\_1.html](http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology/archive/volume_11_number_2_1.html)
  267. Hines RL, Marschall KE. Abnormalities of Cardiac Conduction and Cardiac Rhythm In: Stoelting RK, Dierdorf SF, editors. *Anesthesia and co-existing disease*. 5th ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone; 2008. p. 72-3.
  268. Nazir SA, Shoukat AG, Ayaz KF, Qazi MS, Nissa WUI. Anesthetic management of Wolff–Parkinson–White syndrome for caesarean section: TM ISSN: 1092-406X, 2008; available from [http://www.ispub.com/journal/the\\_internet\\_journal\\_of\\_anesthesiology/archive/volume\\_16\\_number\\_2\\_1.html](http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology/archive/volume_16_number_2_1.html).
  269. Chhabra A, Trikha A, Sharma N. Unmasking of benign Wolff –Parkinson–White pattern under general anesthesia. *Indian J Anesth* 2003; 47:208-11.
  270. Kabade SD, Sheikh S, Periyadka B. Anaesthetic management of a case of Wolff-Parkinson-White syndrome. *Indian J Anaesth* 2011;55:381-3.
  271. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю., Голицын С.П., Голухова Е.З., Горев М.В., Давтян К.В., Драпкина О.М., Кропачева Е.С., Кучинская Е.А., Лайович Л.Ю., Миронов Н.Ю., Мишина И.Е., Панченко Е.П., Ревешвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Татарский Б.А., Уцумуева М.Д., Шахматова О.О., Шлевков Н.Б., Шпектор А.В., Андреев Д.А., Артюхина Е.А., Барбараш О.Л., Галявич А.С., Дупляков Д.В., Зенин С.А., Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н., Новикова Н.А., Попов С.В., Филатов А.Г., Шляхто Е.В., Шубик Ю.В. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(7):4594. doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4594
  272. Sorajja D, Ramakrishna H, Poterack AK, Shen WK, Mookadam F. Brugada syndrome and its relevance in the perioperative period. *Ann Card Anaesth* 2015;18:403-13.
  273. Katriotis DG, Zografos T, Katriotis GD, Giazitzoglou E, Vachliotis V, Paxinos G, et al. Catheter ablation vs. antiarrhythmic drug therapy in patients with symptomatic atrioventricular nodal re-entrant tachycardia: a randomized, controlled trial. *Europace* 2017;19:602–606.
  274. Pappone C, Vicedomini G, Manguso F, Saviano M, Baldi M, Pappone A, et al. Wolff-Parkinson-White syndrome in the era of catheter ablation: insights from a registry study of 2169 patients. *Circulation* 2014;130:811–819.
  275. Spector P, Reynolds MR, Calkins H, Sondhi M, Xu Y, Martin A, et al. Meta-analysis of ablation of atrial flutter and supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 2009;104: 671–677.
  276. Parreira L, Marinheiro R, Amador P, Mesquita D, Farinha J, Lopes A, et al. Frequent premature ventricular contractions. Association of burden and complexity with prognosis according to the presence of structural heart disease. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2021;26:e12800.
  277. Agarwal V, Vittinghoff E, Whitman IR, Dewland TA, Dukes JW, Marcus GM. Relation between ventricular premature complexes and incident heart failure. *Am J Cardiol* 2017;119:1238–1242.

278. Marcus GM. Evaluation and management of premature ventricular complexes. *Circulation* 2020;141:1404–1418.
279. Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н., Неминуший Н.М., Голухова Е.З., Бабокин В.Е., Березницкая В.В., Васичкина Е.С., Гарькина С.В., Голицын С.П., Давтян К.В., Дупляков Д.В., Заклязьминская Е.В., Зенин С.А., Иваницкий Э.А., Ильдарова Р.А., Комолятова В.Н., Костарева А.А., Кучинская Е.А., Лайович (Нестеренко) Л.Ю., Лебедева В.К., Любимцева Т.А., Макаров Л.М., Мамчур С.Е., Медведев М.М., Миронов Н.Ю., Митрофанова Л.Б., Попов С.В., Ревешвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Романов А.Б., Татарский Р.Б., Термосесов С.А., Уцумуева М.Д., Харлап М.С., Царегородцев Д.А., Школьников М.А., Шлевков Н.Б., Шляхто Е.В., Шубик Ю.В., Яшин С.М. Желудочковые нарушения ритма. Желудочковые тахикардии и внезапная сердечная смерть. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(7):4600. doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4600
280. Barra S, Agarwal S, Begley D, Providencia R. Post-acute management of the acquired long QT syndrome. *Postgrad Med J* 2014; 90: 348e58
281. Sorajja D, Munger TM, Shen WK. Optimal antiarrhythmic drug therapy for electrical storm. *J Biomed Res* 2015; 29: 20e34
282. Banai S, Tzivoni D. Drug therapy for torsade de pointes. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1993; 4: 206e10
283. ICD-ON Registry for Perioperative Management of CIEDs: Most Require No Change J. Gifford, K. Larimer, C.Thomas et al. *PACE* 2017; 40:128 -134.
284. Kheiri B, Barbarawi M, Zayed Y, Hicks M, Osman M, Rashdan L, et al. Antiarrhythmic drugs or catheter ablation in the management of ventricular tachyarrhythmias in patients with implantable cardioverter-defibrillators: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Circ ArrhythmElectrophysiol* 2019;12:e007600.
285. Santangeli P, Muser D, Maeda S, Filtz A, Zado ES, Frankel DS, et al. Comparative effectiveness of antiarrhythmic drugs and catheter ablation for the prevention of recurrent ventricular tachycardia in patients with implantable cardioverterdefibrillators: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Rhythm* 2016;13:1552–1559.
286. Briceno DF, Gupta T, Romero J, Kolte D, Khera S, Villablanca PA, et al. Catheter ablation of ventricular tachycardia in nonischemic cardiomyopathy: a propensity score-matched analysis of in-hospital outcomes in the United States. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2018;29:771–779.
287. Zanoani P B, Hantler C B. Bradyarrhythmias. *Complications in Anesthesia* (Second Edition) 2011; 1020p.
288. Cheung CC, Martyn A, Campbell N et al. Predictors of intraoperative hypotension and bradycardia. *Am J Med* 2015;128(5):532-8. doi: 10.1016/j.amjmed.2014.11.030.
289. Menzel Ellis MK, Treggiari MM, Robertson JM. et al. Process Improvement Initiative for the Perioperative Management of Patients With a Cardiovascular Implantable Electronic Device. *Ambulatory Anesthesiology and Perioperative Management* 2017; 125: 58-65.
290. Cronin B, Essandoh MK. Perioperative Interrogation of St. Jude Cardiovascular Implantable Electronic Devices: A Guide for Anesthesiologists. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2018; 32(2):982-1000. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.11.050>
291. Pavlović N, Manola Š, Vražić H, Vučić M, Brusich S, Radeljić V, Zeljković I, Matasić R, Anić A, Benko I, Gavranović Ž, Zlatić Glogoški M Recommendations for perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Acta Clin Croat* 2018; 57 (2): 383-390

292. Ahmed, AS. Patel, TJ. Balgaard. Technician-Supported Remote Interrogation of CIEDs: Initial Use in US Emergency Departments and Perioperative Areas. *PACE* 2016; 39: 275-281. doi: 10.1111/pace.12798
293. Potyk D, Raudaskoski P. Preoperative cardiac evaluation for elective noncardiac surgery. *Arch Fam Med* 1998;7:164–173.
294. ESC. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J*. 2022;Aug 26; ehac237. doi:10.1093/eurheartj/ehac237
295. Чазова ИЕ, Мартынюк ТВ, Валиева ЗС, и др. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению легочной гипертензии. *Евразийский кардиологический журнал*. 2020; 1:78-122. doi:10.38109/2225-1685-2020-1-78-122/ Chazova IE, Martynyuk TV, Valieva ZS, et al. Eurasian clinical guidelines on diagnosis and treatment of pulmonary hypertension.. *Eurasian heart journal*. 2020;(1):78-122. (In Russ.). doi.org/10.38109/2225-1685-2020-1-78-122.
296. Pilkington SA, Taboada D, Martinez G. Pulmonary hypertension and its management in patients undergoing non-cardiac surgery *Anaesthesia*. 2015;70:56–70. doi:10.1111/anae.12831
297. Olsson KM, Halank M, Egenlauf B, et al. Decompensated right heart failure, intensive care and perioperative management in patients with pulmonary hypertension: updated recommendations from the Cologne Consensus Conference 2018. *Int J Cardiol*. 2018;272S:46–52. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.08.081.
298. Steppan J, Diaz-Rodriguez N, Barodka VM, et al. Focused Review of Perioperative Care of Patients with Pulmonary Hypertension and Proposal of a Perioperative Pathway. *Cureus*. 2018;10(1):e2072. doi: 10.7759/cureus.2072.
299. Meyer S, McLaughlin VV, Seyfarth HJ, et al. Outcomes of noncardiac, nonobstetric surgery in patients with PAH: an international prospective survey. *Eur Respir J*. 2013;41:1302–1307. doi: 10.1183/09031936.00089212.
300. Price LC, Montani D, Jais X, et al. Noncardiothoracic nonobstetric surgery in mild-to-moderate pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2010;35:1294–1302. doi: 10.1183/09031936.00113009
301. Hassan HJ, Houston T, Balasubramanian A, et al. A novel approach to perioperative risk assessment for patients with pulmonary hypertension. *ERJ Open Res*. 2021; 7(3):00257-2021. doi: 10.1183/23120541.00257-2021.
302. Fox DL, Stream AR, Bull T. Perioperative management of the patient with pulmonary hypertension. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;18:310–318. doi: 10.1177/1089253214534780. doi: 10.4103/1817-1737.134048.
303. Seyfarth HJ, Gille J, Sablotzki A, et al. Perioperative management of patients with severe pulmonary hypertension in major orthopedic surgery: experience-based recommendations. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. 2015;4:Doc03. doi: 10.3205/iprs000062.
304. Rajagopal S, Ruetzler K, Ghadimi K, et. al. Evaluation and Management of Pulmonary Hypertension in Noncardiac Surgery: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2023;147:00–00. doi: 10.1161/CIR.0000000000001136
305. Steppan J, Paul M, Heerdt P. Pre-operative assessment and peri-operative management of the patient with pulmonary vascular disease. *Clin Chest Med*. 2021;42(1):133–141. doi:10.1016/j.ccm.2020.11.013.
306. Tartavouille T, Bonanno LS, Hall S. Perioperative Considerations for Patients Diagnosed With Pulmonary Hypertension Undergoing Noncardiac Surgery. *J Perianesth Nurs*. 2019; 34(2):240-249. doi: 10.1016/j.jopan.2017.11.008.

307. Stevens L. A., Claybon M. A., Schmid C. H. et al. Evaluation of the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation for estimating the glomerular filtration rate in multiple ethnicities. *Kidney Int.* 2011; 79(5): 555-562. doi:10.1038/ki.2010.462
308. Kheterpal S., Tremper K.K., Englesbe M.J. et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology* 2007;107:892–902. doi: 10.1097/01.anes.0000290588.29668.38.
309. Levey A.S., Eckardt K.U., Dorman N.M. et al. Nomenclature for kidney function and disease-executive summary and glossary from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) consensus conference. *Eur. Heart J.* 2020;41(48):4592-4598. doi:10.1093/eurheartj/ehaa650.
310. Cockcroft D.W., Gault M.H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31–41. doi: 10.1159/000180580.
311. Ocak G., Rookmaaker M.B., Algra A. et al. SMART STUDY GROUP. Chronic kidney disease and bleeding risk in patients at high cardiovascular risk: a cohort study. *Journal of Thrombosis and Haemostasis.* 2017; 16: 65–73. doi: 10.1111/jth.13904
312. Harrison T.G., Ruzzycki S.M., James M.T. et al. Estimated GFR and incidence of major surgery: a population-based cohort study. *Am. J. Kidney Dis.* 2021;77(3):365-375. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.08.009
313. Grams M.E. Sang Y., MS, Ballew S. H. et al. A Meta-analysis of the association of estimated GFR, albuminuria, age, race, and sex with acute kidney injury. *Am. J. Kidney Dis.* 2015; 66(4): 591–601. doi:10.1053/j.ajkd.2015.02.337.
314. Hsu C.Y., Ordonez J.D., Chertow G.M. et al. The risk of acute renal failure in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2008; 74(1):101–107. doi: 10.1038/ki.2008.107.
315. Park S., Cho H., Park S. Simple Postoperative AKI Risk (SPARK) Classification before Noncardiac Surgery: A Prediction Index Development Study with External Validation. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2019;30(1):170–181. doi: 10.1681/ASN.2018070757
316. Finfer S, Bellomo R, Boyce N. et al. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350:2247–2256. doi: 10.1056/NEJMoa040232.
317. Ertmer C, Rehberg S, Van Aken H, et al. Relevance of non-albumin colloids in intensive care medicine. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2009; 23:193–212. doi: 10.1016/j.bpa.2008.11.001.
318. van Haren F., Zacharowski K. What's new in volume therapy in the intensive care unit? *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2014 Sep;28(3):275-83. doi: 10.1016/j.bpa.2014.06.004.
319. Kheterpal S., Tremper K.K., Heung M. et al. Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery: results from a national data set. *Anesthesiology* 2009;110(3):505-15. doi:10.1097/ALN.0b013e3181979440.
320. Ho K.M., Power B.M. Benefits and risks of furosemide in acute kidney injury. *Anaesthesia* 2010; 65: 283–293. doi: 10.1111/j.1365-2044.2009.06228.x.
321. Friedrich J.O., Adhikari N., Herridge M.S. et al. Meta-analysis: low-dose dopamine increases urine output but does not prevent renal dysfunction or death. *Ann. Intern. Med.* 2005;142(7):510–524. doi: 10.7326/0003-4819-142-7-200504050-00010.
322. Zhao G., Xu C., Ying J. et al. Association between furosemide administration and outcomes in critically ill patients with acute kidney injury. *Critical Care* 2020; 24(75): 2-9. doi:10.1186/s13054-020-2798-6

323. Patschan D., Patschan S., Buschmann I., Ritter O. Loop Diuretics in Acute Kidney Injury Prevention, Therapy, and Risk Stratification. *Kidney Blood Press. Res.* 2019;44(4):457-464. doi:10.1159/000501315
324. Bagshaw S.M., Gibney R.T.N., Kruger P. et al. The effect of low-dose furosemide in critically ill patients with early acute kidney injury: A pilot randomized blinded controlled trial (the SPARK study). *J. Crit. Care* 2017;42:138-146. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.07.030
325. Karthik S., Lisbon A. Low-dose dopamine in the intensive care unit. *Semin. Dial.* 2006;19:465–471. doi:10.1111/j.1525-139X.2006.00208.x
326. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. Kidney inter. Suppl.* 2012; 2(6):1–138.
327. Смирнов А.В., Добронравов В.А., Румянцев А.Ш. и др. Национальные рекомендации. Острое повреждение почек: основные принципы диагностики, профилактики и терапии. Часть I. *Нефрология* 2016; 20(1):79-104.
328. Смирнов А.В., Добронравов В.А., Румянцев А.Ш. и др. Национальные рекомендации. Острое повреждение почек: основные принципы диагностики, профилактики и терапии. Часть II. *Нефрология.* 2016; 20(2): 86-100.
329. Ad-hoc working group of ERBP, Fliser D, Laville M, Covic A. et al. European Renal Best Practice (ERBP) position statement on the Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) clinical practice guidelines on acute kidney injury: part 1: definitions, conservative management and contrast-induced nephropathy. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012 Dec;27(12):4263-72. doi: 10.1093/ndt/gfs375.
330. Волгина Г. В. Нефрология. Клинические рекомендации. Контраст-индуцированная нефропатия / Г. В. Волгина, Н. Л. Козловская. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 816 с.
331. Donald J.S., McDonald R.J., Carter R.E. et al. Risk of intravenous contrast material-mediated acute kidney injury: a propensity score -matched study stratified by baseline-estimated glomerular filtration rate. *Radiology* 2014;271:1;65-73. doi:10.1148/radiol.13130775
332. Ellis J.H., Halatbari S., Yoset M. et al. Influence of clinical factors on risk on contrast-induced nephrotoxicity from IV low-osmolality contrast material in patients with low glomerular filtration rate. *American Journal of Roentgenology* 2019;213(5):W188-W193. doi:10.1148/radiol.13130775
333. McDonald J.S., McDonald R.J., Comin J. et al. Frequency of acute kidney injury following intravenous contrast medium administration: a systematic review and meta-analysis. *Radiology* 2013;267:119–128. doi: 10.1148/radiol.12121460.
334. Go A.S., Chertow G.M., Fan D. et al. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization [published correction appears in *N. Engl. J. Med.* 2008;18(4):4]. *N. Engl. J. Med.* 2004;351(13):1296-1305. doi:10.1056/NEJMoa041031
335. Manjunath G., Tighiouart H., Ibrahim H. et al. Level of kidney function as a risk factor for atherosclerotic cardiovascular outcomes in the community. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003;41(1):47-55. doi:10.1016/s0735-1097(02)02663-3
336. McCullough P.A., Li S., Jurkovitz C.T. et al. CKD and cardiovascular disease in screened high-risk volunteer and general populations: the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) and National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *Am. J. Kidney Dis.* 2008;51(4 Suppl 2):S38-S45. doi:10.1053/j.ajkd.2007.12.017
337. Ronco C., Haapio M., House A.A. et al. Cardiorenal syndrome. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 52:1527–1539. doi: 10.1016/j.jacc.2008.07.051

338. Rangaswami J., Bhalla V., Blair J.E.A. et al. American Heart Association Council on the Kidney in Cardiovascular Disease and Council on Clinical Cardiology. Cardiorenal Syndrome: Classification, Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 2019;139(16):e840-e878. doi:10.1161/CIR.0000000000000664.
339. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease / Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. *Kidney inter. Suppl.* 2013;3(1):1–150.
340. Хроническая болезнь почек. Клинические рекомендации. Одобрены научно-практическим советом Министерства здравоохранения России [Электронный ресурс]. 2021. - Режим доступа: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/469\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/469_2)
341. Levey A.S., Bosch J.P., Lewis J.B. et al. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann. Intern. Med* 1999;130:461–470. doi:10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002
342. Bellomo R., Ronco C., Kellum J.A. et al. Acute renal failure—definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit. Care* 2004;8(4):R204–R212. doi: 10.1186/cc2872. Epub 2004 May 24.
343. Ostermann M., Zarbock A., Goldstein S. et al. Recommendations on Acute Kidney Injury Biomarkers from the Acute Disease Quality Initiative Consensus Conference: A Consensus Statement. *J.A.M.A. Net Open.* 2020;3(10):e2019209. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.19209.
344. Davenport M.S., Perazella M.A., Yee J. et al. Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Kidney Med.* 2020;2(1):85-93. doi:10.1016/j.xkme.2020.01.001.
345. Kaw R, Pasupuleti V, Walker E, et al. Postoperative Complications in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Chest* 2012;141(2):436-41.
346. Chen W, Thomas J, Sadatsafavi M, et al. Risk of cardiovascular comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2015;8:631-639.
347. Белялов Ф.И. Лечение болезней в условиях коморбидности. 12-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 560 с.
348. Knisely A, Zhou ZN, Wu J, et al. Perioperative Morbidity and Mortality of Patients With COVID-19 Who Undergo Urgent and Emergent Surgical Procedures. *Ann Surg.* 2021;273(1):34-40.
349. Chan MTV, Wang CY, Seet E, et al. Association of Unrecognized Obstructive Sleep Apnea With Postoperative Cardiovascular Events in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *JAMA.* 2019;321(18):1788–1798.
350. Gaddam S, Gunukula SK, Mador MJ, et al. Post-operative outcomes in adult obstructive sleep apnea patients undergoing non-upper airway surgery: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath.* 2014;18(3):615-33.
351. Cheng Y, Nie X, Chen X, et al. The Role of Macrolide Antibiotics in Increasing Cardiovascular Risk. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(20):2173-2184.

352. Gérard A, et al. "Off-label" use of hydroxychloroquine, azithromycin, lopinavir-ritonavir and chloroquine in COVID-19: A survey of cardiac adverse drug reactions by the French Network of Pharmacovigilance Centers. *Thérapie*. 2020 Jul-Aug;75(4):371-379
353. Liu X, Ma J, Huang L, et al. Fluoroquinolones increase the risk of serious arrhythmias: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(44):e8273.
354. Wilchesky M, Ernst P, Brophy JM, et al. Bronchodilator Use and the Risk of Arrhythmia in COPD Bronchodilators and Arrhythmia Risk: Part 1: Saskatchewan Cohort Study. *CHEST*. 2012;142(2):298–304.
355. Wilchesky M, Ernst P, Brophy JM, et al. Bronchodilator Use and the Risk of Arrhythmia in COPD. Risk in COPD Part 2: Reassessment in the Larger Quebec Cohort. *CHEST*. 2012;142(2):305–11.
356. Lee C-H, Choi S, Jang EJ, et al. Inhaled bronchodilators and the risk of tachyarrhythmias. *Int J Card*. 2015;190:133–139.
357. Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. 2010;113(6):1338-50.
358. STARSurg Collaborative and TASMAN Collaborative. Evaluation of prognostic risk models for postoperative pulmonary complications in adult patients undergoing major abdominal surgery: a systematic review and international external validation cohort study. *The Lancet Digital Health*. 2022;7:e520-e531.
359. Hwang M, Nagappa M, Guluzade N, et al. Validation of the STOP-Bang questionnaire as a preoperative screening tool for obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2022 Nov 30;22(1):366.
360. Odor P, Bampoe S, Gilhooly D, et al. Perioperative interventions for prevention of postoperative pulmonary complications: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2020;368:m540.
361. Mutter T, Chateau D, Moffatt M, et al. A Matched Cohort Study of Postoperative Outcomes in Obstructive Sleep Apnea: Could Preoperative Diagnosis and Treatment Prevent Complications?. *Anesthesiology*. 2014;4:707-718.
362. COVIDSurg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet*. 2020 Jul 4;396(10243):27-38.
363. Lei S, Jiang F, Su W, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EClinicalMedicine*. 2020;21:100331.
364. The ASA and APSF Joint Statement on Perioperative Testing for the COVID-19 Virus. 2020. URL: <https://www.asahq.org/-/media/files/spotlight/asa-and-apsf-statement-on-perioperative-testing-for-the-covid-19-virus-june-3.pdf>
365. Kovoov J, Jacobsen J, Duncan J, et al. Achieving safe surgery after COVID-19 vaccination. *ANZ Journal of Surgery*. 2022;5:946-949.
366. Jonsson Fagerlund M, Franklin KA. Perioperative Continuous Positive Airway Pressure Therapy: A Review With the Emphasis on Randomized Controlled Trials and Obstructive Sleep Apnea. *Anesth Analg*. 2021 May 1;132(5):1306-1313.
367. Nagappa M, Mokhlesi B, Wong J, et al. The Effects of Continuous Positive Airway Pressure on Postoperative Outcomes in Obstructive Sleep Apnea Patients Undergoing Surgery: A Systematic Review and *Anesth Analg*. 2015;120(5):1013-23.

368. Fernandez-Bustamante A, Frendl G, et al. Postoperative Pulmonary Complications, Early Mortality, and Hospital Stay Following Noncardiothoracic Surgery: A Multicenter Study by the Perioperative Research Network Investigators. *JAMA Surg.* 2017;152(2):157-166.
369. Mazo V, Sabate S, Canet J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology.* 2014;121(2):219-31.
370. Carter P, Lagan J, Fortune C, et al. Association of Cardiovascular Disease With Respiratory Disease. *Journal of the American College of Cardiology.* 2019;17:2166-2177.
371. Numata T, Nakayama K, Fujii S, et al. Risk factors of postoperative pulmonary complications in patients with asthma and COPD. *BMC Pulmonary Medicine.* 2018;18:4.
372. Young EM, Farmer JD. Preoperative Chest Radiography in Elective Surgery: Review and Update. *S D Med.* 2017;70(2):81-87.
373. Deng JZ, Chan JS, Potter AL, et al. The Risk of Postoperative Complications After Major Elective Surgery in Active or Resolved COVID-19 in the United States. *Ann Surg.* 2022 Feb 1;275(2):242-246.
374. Bryant JM, Boncyk CS, Rengel KF, et al. Association of Time to Surgery After COVID-19 Infection With Risk of Postoperative Cardiovascular Morbidity. *JAMA Netw Open.* 2022;5(12):e2246922.
375. COVIDSurg Collaborative; GlobalSurg Collaborative. SARS-CoV-2 infection and venous thromboembolism after surgery: an international prospective cohort study. *Anaesthesia.* 2022;77(1):28-39.
376. Patone M, Mei X, Handunnetthi L, et al. Risks of myocarditis, pericarditis, and cardiac arrhythmias associated with COVID-19 vaccination or SARS-CoV-2 infection. *Nature Medicine.* 2021.
377. Batelaan NM, Seldenrijk A, Bot M, et al. Anxiety and new onset of cardiovascular disease: critical review and meta-analysis. *Br J Psych.* 2016;208(3):223-231.
378. Hooker S, O'Connor P, Sperl-Hillen J, et al. Depression and cardiovascular risk in primary care patients. *Journal of Psychosomatic Research.* 2022;158:110920.
379. Harshfield E, Pennells L, Schwartz J, et al. Association Between Depressive Symptoms and Incident Cardiovascular Diseases. *JAMA.* 2020;23:2396-2405.
380. O'Dell KR, Masters KS, Spielman GI, Maisto SA. Does type-D personality predict outcomes among patients with cardiovascular disease? A meta-analytic review. *J Psychosom Res.* 2011;71(4):199-206.
381. Беялов Ф.И. Психосоматика. 9-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 400 с.
382. Chen YK, Soens MA, Kovacheva VP. Less stress, better success: a scoping review on the effects of anxiety on anesthetic and analgesic consumption. *J Anesth.* 2022;36(4):532-553.
383. Ghoneim MM, O'Hara MW. Depression and postoperative complications: an overview. *BMC Surg.* 2016;16(1):5.
384. Kerper LF, Spies CD, Buspavanich P, et al. Preoperative depression and hospital length of stay in surgical patients. *Minerva Anesthesiol.* 2014;80(9):984-91.
385. Ma J, Li C, Zhang W, et al. Preoperative anxiety predicted the incidence of postoperative delirium in patients undergoing total hip arthroplasty: a prospective cohort study. *BMC Anesthesiol.* 2021 Feb 12;21(1):48.
386. Martin R, Christoforetti J, McGovern R, et al. The Impact of Depression on Patient Outcomes in Hip Arthroscopic Surgery. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2018;11:2325967118806490.



387. Байкальская психосоматическая ассоциация. Клинические рекомендации по психосоматической медицине. Иркутск. 2023. 35 с. URL: <https://therapy.irkutsk.ru/ispm/psomatic5.pdf>
388. Федерация анестезиологов-реаниматологов. Периоперационное ведение пациентов с психическими заболеваниями. 2021. URL: <https://faronline.ru/api/static/cms-files/8288a8c7-faa7-4401-80b9-d6b0be674359/perioppsycho.doc> (дата обращения: 01.06.2022).
389. Fagenson A, Schleider C, Philp M, et al. Preoperative Opioid and Benzodiazepine Use: Influence on Abdominal Surgical Outcomes. *Journal of the American College of Surgeons*. 2023.
390. Kudoh A, Katagai H, Takazawa T, et al. Antidepressant treatment for chronic depressed patients should not be discontinued prior to anesthesia. *Can J Anaesth*. 2002;49(2):132-6.
391. Rajamäki TJ, Moilanen T, Puolakka PA, et al. Is the Preoperative Use of Antidepressants and Benzodiazepines Associated with Opioid and Other Analgesic Use After Hip and Knee Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 2021 Oct 1;479(10):2268-2280.
392. Singh I, Achuthan S, Chakrabarti A, et al. Influence of pre-operative use of serotonergic antidepressants (SADs) on the risk of bleeding in patients undergoing different surgical interventions: a meta-analysis. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2015;24(3):237-45.
393. Post DS, van der Veer A, Schijns O, et al. Assessment of need for hemostatic evaluation in patients taking valproic acid: A retrospective cross-sectional study. *PLoS One*. 2022 Feb 25;17(2):e0264351.
394. Xiong G, Pinkhasov A, Mangal J, et al. QTc monitoring in adults with medical and psychiatric comorbidities: Expert consensus from the Association of Medicine and Psychiatry. *Journal of Psychosomatic Research*. 2020;135:110138.
395. Beach SR, Kostis WJ, Celano CM, et al. Meta-analysis of selective serotonin reuptake inhibitor-associated QTc prolongation. *J Clin Psychiatry*. 2014;75(5):e441-9.
396. Egholm JWM, Pedersen B, Møller AM, et al. Perioperative alcohol cessation intervention for postoperative complications. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 11. Art. No.: CD008343.
397. Mills E, Eyawo O, Lockhart , et al. Smoking cessation reduces postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2011;124(2):144-154.e8.
398. Myers K, Hajek P, Hinds C, et al. Stopping Smoking Shortly Before Surgery and Postoperative Complications: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Intern Med* 2011;171(11):983-9.
399. Sørensen LT. Wound healing and infection in surgery. The clinical impact of smoking and smoking cessation: a systematic review and meta-analysis. *ArchSurg*. 2012;147(4):373-83.
400. Gavilan E, Fernández E, Minguell J, et al. Efficacy of Presurgical Interventions to Promote Smoking Cessation: A Systematic Review. *Anesth Analg*. 2023 Jan 1;136(1):43-50.
401. Nicholson A, Kuper H, Hemingway H. Depression as an aetiologic and prognostic factor in coronary heart disease: a meta-analysis of 6362 events among 146 538 participants in 54 observational studies. *Eur Heart J* 2006;27:2763-74.
402. May HT, Horne BD, Carlquist JF, et al. Depression After Coronary Artery Disease Is Associated With Heart Failure. *J Am Coll Cardiol* 2009;53(16):1440-7.
403. Papasavvas T, Alhashemi M, Micklewright D. Association Between Depressive Symptoms and Exercise Capacity in Patients With Heart Disease: A Meta-analysis. *J CardiopulmRehabilPrev*. 2017;37(4):239–49.

404. Geovanini GR, Gowdak LHW, Pereira AC et al. OSA and depression are common and independently associated with refractory angina in patients with coronary artery disease. *CHEST Journal* 2014;146:73-80.
405. Song I, Park H, Oh T, et al. Effect of preoperative psychiatric morbidity on postoperative outcomes of lung cancer surgery: A nationwide cohort study in South Korea. *Journal of Psychosomatic Research*. 2022;161:111002.
406. McBride KE, Solomon MJ, Young JM, et al. Impact of serious mental illness on surgical patient outcomes. *ANZ J Surg*. 2018;88(7–8):673–677.
407. Maeda T, Babazono A, Nishi T, Tamaki K. Influence of psychiatric disorders on surgical outcomes and care resource use in Japan. *Gen Hosp Psychiatry*. 2014 Sep-Oct;36(5):523-7.
408. Powell R, Scott NW, Manyande A, et al. Psychological preparation and postoperative outcomes for adults undergoing surgery under general anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 May 26;2016(5):CD008646.
409. Kharod U, Panchal NN, Varma J, Sutaria K. Effect of pre-operative communication using anaesthesia information sheet on pre-operative anxiety of patients undergoing elective surgery-A randomised controlled study. *Indian J Anaesth*. 2022;66(8):559-572.
410. Castanheira L, Fresco P, Macedo AF. Guidelines for the management of chronic medication in the perioperative period: systematic review and formal consensus. *J ClinPharmTher*. 2011;36(4):446-67
411. Farmand S, Lindh JD, Calissendorff J, et al. Differences in Associations of Antidepressants and Hospitalization Due to Hyponatremia. *Am J Med*. 2018;131(1):56-63.
412. De Picker L., Van Den Eede F., Dumont G. et al. Antidepressants and the Risk of Hyponatremia: A Class-by-Class Review of Literature. *Psychosomatics*. 2014;55:536–47.
413. Lee SM, Landry J, Jones PM, et al. Long-term quit rates after a perioperative smoking cessation randomized controlled trial. *AnesthAnalg*. 2015;120(3):582-587.
414. Wong J, Abrishami A, Riazi S, et al. A Perioperative Smoking Cessation Intervention With Varenicline, Counseling, and Fax Referral to a Telephone Quitline Versus a Brief Intervention: A Randomized Controlled Trial. *AnesthAnalg*. 2017;125(2):571-579.
415. Smilowitz NR, Gupta N, Ramakrishna H, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative Major Adverse Cardiovascular and Cerebrovascular Events Associated With Noncardiac Surgery. *JAMA Cardiol*. 2017 Feb 1;2(2):181-187. doi: 10.1001/jamacardio.2016.4792.
416. Gallino A, Aboyans V, Diehm C, Cosentino F, Stricker H, Falk E, Schouten O, Lekakis J, Amann-Vesti B, Siclari F, Poredos P, Novo S, Brodmann M, Schulte KL, Vlachopoulos C, De Caterina R, Libby P, Baumgartner I; European Society of Cardiology Working Group on Peripheral Circulation. Non-coronary atherosclerosis. *Eur Heart J*. 2014 May;35(17):1112-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehu071.
417. Hertzner N.R., Bever E.G., Young J.R. et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984; 199: 223-233
418. Сумин А.Н., Безденежных А.В., Евдокимов Д.О. и др. Коронароангиография в оценке кардиоваскулярного риска при операциях на некоронарных сосудистых бассейнах: взгляд кардиолога. *Кардиол и сердечно-сосуд хир* 2010;5:4-11.
419. Illuminati G, Schneider F, Greco C, Mangieri E, Schiariti M, Tanzilli G, Barillà F, Paravati V, Pizzardi G, Calio' F, Miraldi F, Macrina F, Totaro M, Greco E, Mazzei G, Tritapepe L, Toscano M, Vietri F, Meyer N, Ricco JB. 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.
420. Чернявский А.М., Карпенко А.А., Рахметов Н.Р. и др. Выбор и этапность хирургического вмешательства у пациентов с инфраренальной аневризмой брюшной аорты при сочетанном поражении коронарного русла и брахиоцефальных артерий. *Ангиология и Сосудистая Хирургия* 2011; 17(3): 111-119
  421. Deana C, Vetrugno L, Bignami E, Bassi F. Peri-operative approach to esophagectomy: a narrative review from the anesthesiological standpoint. *J Thorac Dis.* 2021;13(10):6037-6051. doi: 10.21037/jtd-21-940.
  422. Papadopoulou A., Mathers E. Risk stratification of the cancer patient: a narrative review // *Dig Med Res* 2020;3:27. doi: <http://dx.doi.org/10.21037/dmr-20-69>.
  423. Pennathur A, Brunelli A, Criner GJ, Keshavarz H, Mazzone P, Walsh G, et al. Definition and assessment of high risk in patients considered for lobectomy for stage I non-small cell lung cancer: The American Association for Thoracic Surgery expert panel consensus document. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;162(6):1605-1618.e6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.07.030.
  424. Большедворская О.А., Протасов К.В., Улыбин П.С., Дворниченко В.В. Послеоперационный инфаркт миокарда у пациентов раком легкого: частота выявления, клинические особенности, прогностические факторы. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(11):44-50. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3946.
  425. Bergqvist D, Agnelli G, Cohen AT, Eldor A, Nilsson PE, Le Moigne-Amrani A, et al. Duration of prophylaxis against venous thromboembolism with enoxaparin after surgery for cancer. *N Engl J Med* 2002;346:975–980. doi: 10.1056/NEJMoa012385.
  426. Liu J, Weber S, Berian J, Chen S, Cohen M, Ko C, et al. Role of operative complexity variables in risk adjustment for patients with cancer. *JAMA Surg.* 2016;151:1084-1086. doi: 10.1001/jamasurg.2016.2253.
  427. Rivard C, Nahum R, Slagle E, Duinink M, Isaksson Vogel R, Teoh D. Evaluation of the performance of the ACS NSQIP surgical risk calculator in gynecologic oncology patients undergoing laparotomy. *Gynecol Oncol.* 2016;141:281-286. doi: 10.1016/j.ygyno.2016.02.015.
  428. Wotton R, Marshall A, Kerr A, Bishay E, Kalkat M, Rajesh P, et al. Does the revised cardiac risk index predict cardiac complications following elective lung resection? *J Cardiothorac Surg.* 2013;8:220. doi: 10.1186/1749-8090-8-220.
  429. Brunelli A, Cassivi SD, Fibla J, Halgren LA, Wigle DA, Allen MS, et al. External validation of the recalibrated thoracic revised cardiac risk index for predicting the risk of major cardiac complications after lung resection. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:445–448. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.03.095.
  430. Brunelli A, Ferguson MK, Salati M, Vigneswaran WT, Jimenez MF, 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.
  431. Brunelli A, Kim AW, Berger KI, Addrizzo-Harris DJ. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2013;143(5 Suppl):e166S-e190S. doi: 10.1378/chest.12-2395.
  432. Brunelli A, Varela G, Salati M, Jimenez MF, Pompili C, Novoa N, Sabbatini A. Recalibration of the revised cardiac risk index in lung resection candidates. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(1):199-203. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.03.042.

433. Ferguson M, Celauro A, Vigneswaran W. Validation of a modified scoring system for cardiovascular risk associated with major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(3):598-602. doi: 10.1093/ejcts/ezr081.
434. 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.
435. Hou Y, Zhou Y, Hussain M, Budd GT, Tang WHW, Abraham J, et al. Cardiac risk stratification in cancer patients: A longitudinal patient-patient network analysis. *PLoS Med.* 2021;18(8):e1003736. doi: 10.1371/journal.pmed.1003736.
436. Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep.* 2016;4(11):37. doi: 10.1007/s40137-016-0158-x.
437. Brunelli A, Refai M, Xiume F, Salati M, Sciarra V, Socci L, et al. Performance at symptom-limited stair-climbing test is associated with increased cardiopulmonary complications, mortality, and costs after major lung resection. *Ann Thorac Surg.* 2008;86:240-247. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.03.025.
438. Wesolowski S, Orłowski T, Kram M. The 6-min walk test in the functional evaluation of patients with lung cancer qualified for lobectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020;30(4):559–564. doi: 10.1093/icvts/ivz313.
439. Brunelli A, Belardinelli R, Pompili C, Xiume' F, Refai M, Salati, M, Sabbatini A. Minute ventilation-to-carbon dioxide output (VE/VCO<sub>2</sub>) slope is the strongest predictor of respiratory complications and death after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg.* 2012;93:1802–1806. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.03.022.
440. Armstrong EA, Beal EW, Lopez-Aguilar AG, Poultides G, Cannon J, Rocha F, et al. Evaluating the ACS-NSQIP risk calculator in primary GI neuroendocrine tumor: Results from the United States neuroendocrine Tumor Study Group. *Am Surg* 2019;85:1334-1340.
441. Шестопалова И.М., Герасимов С.С., Кадагидзе З.Г., Шелепова В.М. Применение маркера NT-proBNP в мониторинге периоперационной сердечной недостаточности у онкологических пациентов, страдающих ишемической болезнью сердца. *Журнал сердечная недостаточность.* 2008; 4(48): 172–174.
442. Mima K, Hayashi H, Nakagawa S, Matsumoto T, Kinoshita S, Matsumura K, et al. Frailty is associated with poor prognosis after resection for pancreatic cancer. *Int J Clin Oncol.* 2021;26(10):1938-1946. doi: 10.1007/s10147-021-01983-z.
443. Lu J, Zheng HL, Li P, Xie JW, Wang JB, et al. High preoperative modified frailty index has a negative impact on short- and long-term outcomes of octogenarians with gastric cancer after laparoscopic gastrectomy. *Surg Endosc.* 2018;32(5):2193-2200. doi: 10.1007/s00464-018-6085-4.
444. Mima K, Miyanari N, Morito A, Yumoto S, Matsumoto T, Kosumi K, et al. Frailty is an independent risk factor for recurrence and mortality following curative resection of stage I-III colorectal cancer. *Ann Gastroenterol Surg.* 2020;4(4):405-412. doi: 10.1002/ags3.12337.
445. Teh E, Sinha S, Joshi N, Kamalanathan K, Molyneux M, Rasburn N, et al. Cardiopulmonary exercise testing (CPET) and the prediction of perioperative events in patients undergoing lung resection in the modern era: A comparison of clinical, CPET and combined assessment. *J Clin Anesth.* 2020;62:109749. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.109749.

446. 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.
447. Liu D, Wen H, He J, Gao S, Li S, Liu L, et al. Society for Translational Medicine Expert Consensus on the preoperative assessment of circulatory and cardiac functions and criteria for the assessment of risk factors in patients with lung cancer. J Thorac Dis. 2018;10(9):5545-5549. doi: 10.21037/jtd.2018.08.91.
448. Сомонова О.В., Антух Э.А., Варданян А.В., Громова Е.Г., Долгушин Б.И., Елизарова А.Л. и соавт. Практические рекомендации по профилактике и лечению тромбозмболических осложнений у онкологических пациентов. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2. 2021;11:47. doi: 10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-47.
449. Сумин А.Н. 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.
450. Сумин А.Н., Старовойтова А.В., Щеглова А.В., Горбунова Е.В. Роль консультации кардиолога в обследовании пациентов перед онкологическими операциями. Терапевтический архив. 2020;92(1):25-29. doi: 10.26442/00403660.2020.01.000478.
451. Lyon AR, López-Fernández T, Couch LS, Asteggiano R, Aznar MC, Bergler-Klein J, et al. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). Eur Heart J. 2022;ehac244. doi: 10.1093/eurheartj/ehac244.
452. Hanley C, Donahoe L, Slinger P. "Fit for Surgery? What's New in Preoperative Assessment of the High-Risk Patient Undergoing Pulmonary Resection". J Cardiothorac Vasc Anesth. 2021;35(12):3760-3773. doi: 10.1053/j.jvca.2020.11.025.
453. Straatman J, van der Wielen N, Cuesta MA, Daams F, Roig Garcia J, Bonavina L, et al. Minimally Invasive Versus Open Esophageal Resection: Three-year Follow-up of the Previously Reported Randomized Controlled Trial: the TIME Trial. Ann Surg. 2017;266(2):232-236. doi: 10.1097/SLA.0000000000002171.

## 10. Приложения

### Индекс DASI

Критерии	Баллы
Полное самообслуживание (прием пищи, одевание, купание)	2,75
Ходьба в помещении	1,75
Ходьба 1-2 квартала	2,75
Подъем по лестнице, в гору	5,5
Пробежка на короткую дистанцию	8
Легкая работа по дому (вытирание пыли, мытье посуды)	2,7
Умеренная работа по дому (уборка, подметание полов)	3,5
Тяжелая работа по дому (мытьё полов, подъем тяжестей)	8
Работа во дворе (сгребание листьев, прополка)	4,5

Сексуальные отношения	5,25
Умеренный спорт (танцы, боулинг, волейбол)	6
Интенсивный спорт (плавание, футбол, лыжи)	7,5
Оценка теста: риск сердечных событий при несердечных операциях повышен при индексе DASI $\leq 34$	

Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). Am J Cardiol. 1989;64(10):651-4.

### Индекс rRCRI

Критерии	Баллы
Хирургия высокого риска	1
Коронарная болезнь	1
СН	1
ТИА/инсульт	1
Клиренс креатинина $<30$ мл/мин	1
Оценка теста: риск сердечно-сосудистых событий низкий ( $<1$ балла), средний (1 балл), высокий ( $\geq 2$ баллов)	

Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery. Circulation. 1999;100(10):1043-9.

### Индекс ThRCRI

Критерии	Баллы
Коронарная болезнь	1
ТИА/инсульт	1,5
Креатинин $>177$ мкмоль/л	1,5
Пулumonэктомия	1,5
Оценка теста: риск сердечно-сосудистых событий низкий (0 баллов), средний (1,0–1,5 балла), высокий ( $\geq 2,0$ баллов)	

Brunelli A, Varela G, Salati M, et al. Recalibration of the Revised Cardiac Risk Index in Lung Resection Candidates. The Annals of Thoracic Surgery. 2010;1:199-203.