

Российское кардиологическое общество

Проект

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

Рабочая группа РКО

19.09.2022

Оглавление

Contents

1. Методология создания рекомендаций	5
2. Актуальность и распространенность проблемы	6
3. Подготовка к несердечным операциям.....	8
4. Периоперационная оценка сердечно-сосудистых рисков.....	11
4.1. Хирургические операции	12
4.1.1. Оценка риска хирургического вмешательства.....	12
4.2. Интегральная оценка периоперационного риска	13
4.3. Оценка функционального состояния	17
4.3.1. Кардиореспираторный нагрузочный тест	19
4.4. Биомаркеры	24
4.4.1. Натриуретические пептиды	24
4.4.2. Периоперационное повреждение миокарда	25
4.5. Электрокардиограмма	32
4.5.1. Суточное мониторирование ЭКГ	33
4.6. Эхокардиография	34
5. Периоперационное лечение	37
5.1. Антикоагулянты	37
5.1.1. Антагонисты витамина К	38
5.1.2. Прямые оральные антикоагулянты	39
5.2. Антитромбоцитарные препараты	41
5.3. Ингибиторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы	45
5.4. Бета-блокаторы	48
5.5. Гиполипидемические препараты	51
5.6. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-типа	55
6. Отдельные заболевания.....	55
6.1. Коронарная болезнь	55
6.1.1. Неинвазивная диагностика коронарной болезни.....	55
6.1.2. Инвазивная коронарная ангиография	59
6.1.4. Реваскуляризация миокарда	62
6.2. Артериальная гипертензия	66
6.3. Сердечная недостаточность	70
6.4. Болезни клапанов сердца	77
6.4.1. Митральная регургитация.....	80

6.4.2. Аортальная регургитация.....	81
6.4.3. Аортальный стеноз	83
6.4.4. Митральный стеноз.	85
6.4.5. Послеоперационный период.....	87
6.5. Нарушения ритма сердца	92
6.5.1. Желудочковые аритмии	92
6.5.2. Наджелудочковые тахикардии.....	97
6.5.3. Брадикардии.....	103
6.5.4. Имплантированные устройства	105
6.6. Легочная гипертензия.....	113
6.7. Болезни почек	117
6.8. Респираторные болезни	125
6.9. Психические расстройства.....	131
7. Отдельные операции.....	134
7.1. Сосудистые операции.....	135
7.2. Злокачественные новообразования	140
8. Нерешенные проблемы	149
9. Библиография	149

Список сокращений

АД	артериальное давление
АВК	антагонист витамина К
АСК	ацетилсалициловая кислота
ИМ	инфаркт миокарда
ИМпST	инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ
КГ	коронарография
КТ	компьютерная томография
ЛЭ	легочная эмболия
МНО	международное нормализованное отношение
НМГ	низкомолекулярный гепарин
НПВП	нестероидные противовоспалительные препараты
НФГ	нефракционированный гепарин
ОКС	острый коронарный синдром
ОКСбпST	острый коронарный синдром без подъема сегмента ST
ПОАК	прямые оральные антикоагулянты
рСКФ	расчетная скорость клубочковой фильтрации
СК	стенокардия
СН	сердечная недостаточность
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
ФК	функциональный класс
ФВЛЖ	фракция выброса левого желудочка
ФЖ	фибрилляция желудочков
ФП	фибрилляция предсердий
ХБП	хроническая болезнь почек
ЧКВ	чрескожное коронарное вмешательство
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЭКГ	электрокардиограмма

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 внекардиальных хирургических вмешательств.

Основой настоящей версии клинических рекомендаций стали рекомендации ВНОК 2011 года, ESC/ESA 2014 года, ACC/AHA 2014 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 ЦЭКМП 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).

Класс рекомендаций ЕОК	Определение	Предлагаемая формулировка
I	Доказано или общепризнано, 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).

	Уровни достоверности доказательств ЕОК
А	Данные многочисленных рандомизированных клинических исследований или метаанализов
В	Данные получены по результатам одного рандомизированного клинического исследования или крупных нерандомизированных исследований
С	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 хирург.
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 некардиальных 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 сут после кровотечений [2]. В другом в

многоцентровом исследовании среди умерших в госпитале кардиоваскулярные осложнения присутствовали в 68% случаев, чаще чем инфекционные (50%) [3]. Среди кардиоваскулярных осложнений у умерших выявлены легочная эмболия (3.5%), инсульт (13%), инфаркт миокарда (18%), отек легких (24%), аритмии (52%), остановка сердца (64%).

Данные национального регистра США показали, что периоперационный инфаркт миокарда встречается у 0,9% больных, которым проводят большие некардиальные операции и строго связан с риском смерти после операции [4]. За период с 2005 по 2013 год в США частота развития периоперационных инфарктов миокарда снизилась с 898 до 729 на 100 000 операций, преимущественно за счет снижения числа инфарктов миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST). Такое снижение могло быть вследствие лучшей стратификации риска перед операцией, улучшенной медикаментозной и интервенционной стратегией лечения коронарной болезни, а также за счет проведения реваскуляризации миокарда у больных высокого риска перед операцией. Кроме того, возможно сыграло роль понимание опасности тромбоза стента после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и, как следствие, задержка с проведением некардиальной операции после стентирования коронарных артерий [4]. Следует отметить, что данное снижение смертности достигнуто на фоне повышения частоты факторов риска и ССЗ: ≥ 2 факторов риска выявлено у 40,5 и 48,2% в больных, коронарная болезнь у 17,2 и 18,2%, периферический атеросклероз у 6,3 и 7,4%, инсульты в анамнезе в 3,5 и 4,7% в 2008–09 и 2012–13 годах соответственно. Также выросло число пациентов с повышенным сердечно-сосудистым периоперационным риском (≥ 3 баллов по шкале RCRI) с 6,6 до 7,7% [5].

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

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, Berger JS, Bangalore S. Perioperative acute myocardial infarction associated with non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2017 Aug 14;38(31):2409-2417. doi: 10.1093/eurheartj/ehx313.
5. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, Beckman JA, Bangalore S, Berger JS. Trends in cardiovascular risk factor and disease prevalence in patients undergoing non-cardiac surgery. *Heart*. 2018 Jul;104(14):1180-1186. doi: 10.1136/heartjnl-2017-312391
6. 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.

3. Подготовка к несердечным операциям

Таблица 1. Общие рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями сердца, которым планируется несердечная операция

Рекомендации	Класс	Уровень
Обследование и лечение пациентов с нетяжелыми сердечно-сосудистыми заболеваниями, которым требуется несердечная операция невысокого риска, проводят кардиолог и анестезиолог.	IIa	C
Обследование и лечение пациентов с тяжелыми сердечно-сосудистыми заболеваниями и/или которым требуется несердечная операция высокого риска, осуществляется по решению мультидисциплинарной команды	IIa	C
Оптимизировать лечение сердечно-сосудистых заболеваний и факторов сердечно-сосудистого риска перед проведением операции.	I	C
Ведение пациентов, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, перед несердечной операцией целесообразно осуществлять на основе оценок периоперационного риска согласно алгоритму.	IIa	C

С целью оптимизации ведения пациентов разработаны пошаговый алгоритм периоперационного ведения для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Алгоритм, модифицированный с учетом тяжелых сердечных болезней, применения шкал, коронарных вмешательств, представлен на рис. 1 (ESC/ESA, ACC/AHA, Smilowitz N, Berger J, 2020; Сумин А.Н. и др., 2021). 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.

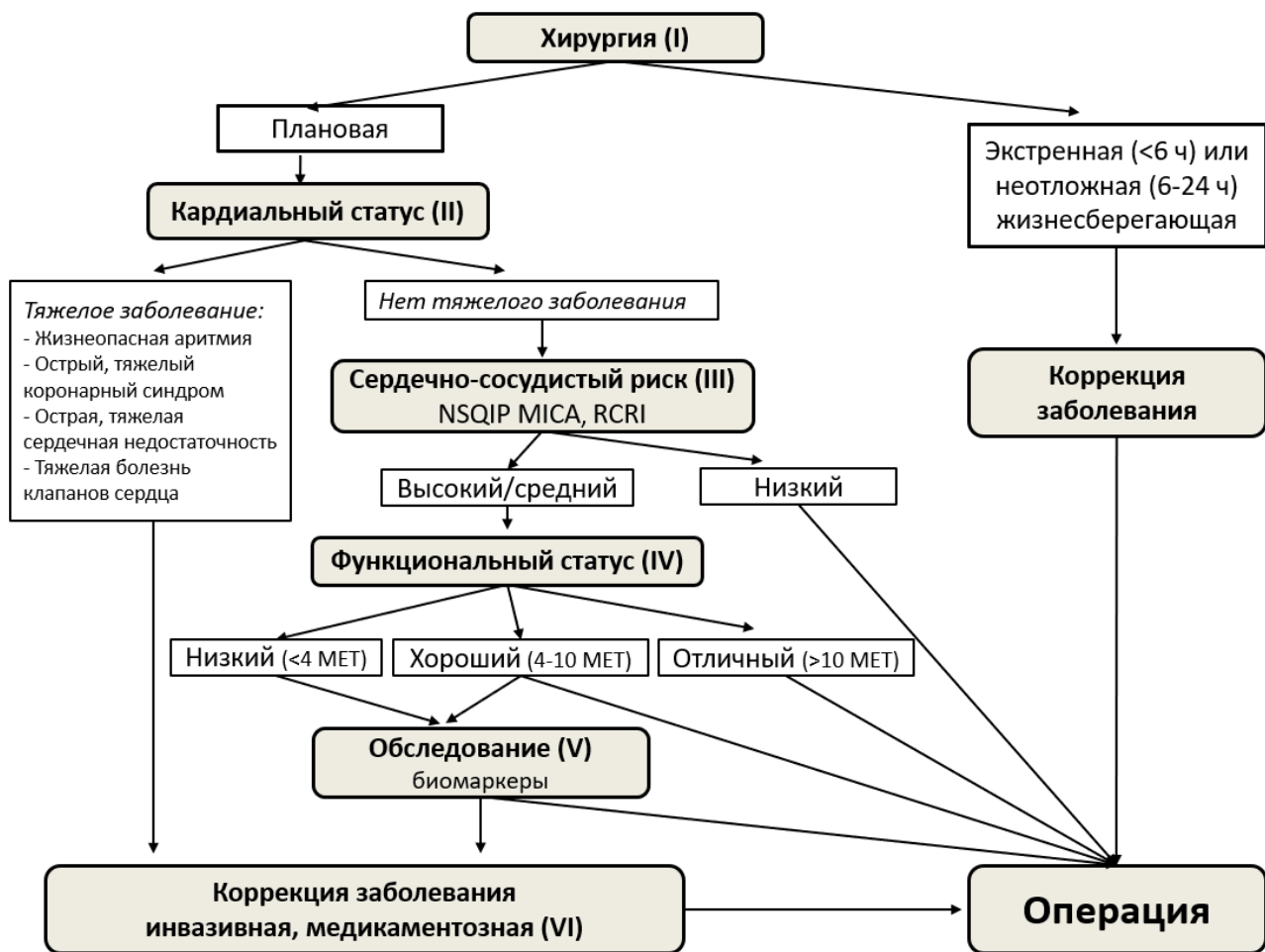


Рис. 1. Алгоритм периоперационного ведения пациентов при несердечных операциях

I этап. Срочность операции. Экстренная операция должна быть выполнена без отлагательств, как правило, в течение 6 ч. В этом случае жизнеопасная ситуация определяет тактику лечения и не позволяет проводить детальную диагностику или лечение болезни сердца. Консультант-кардиолог дает рекомендации по периоперационному медикаментозному лечению и продолжении назначенной ранее постоянной терапии.

При неотложной операции есть некоторое время для клинической оценки — обычно от 6 до 24 ч. При время-зависимых процедурах есть возможность отсрочить их выполнение на 1–6 нед (например, большинство онкологических операций попадают в эту категорию). Плановые вмешательства в большинстве случаев можно отложить на период до года.

Возможные сроки задержки предполагаемой некардиальной операции могут повлиять на выбор той или иной лечебной стратегии (например, выбор метода реваскуляризации или используемого стента). Соответственно, пациенты с известной болезнью сердца (или ее высоким риском), подвергающиеся некардиальным операциям высокого риска требуют оценки мультидисциплинарным консилиумом в составе анестезиолога, кардиолога и хирурга. При плановом хирургическом вмешательстве — переход на II этап алгоритма с оценкой кардиального статуса.

II этап. Кардиальный статус. При наличии острых или нестабильных состояний (нестабильная/тяжелая СК, ИМ до 30–60 сут, декомпенсированная СН, потенциально жизнеопасные нарушения ритма, тяжелое клапанное поражение) рекомендуется отложить

плановую хирургическую операцию до улучшения кардиального статуса и стабилизации состояния.

Возможности лечения пациентов с нестабильными и тяжелыми болезнями сердца, которым планируется операция с повышенным риском сердечно-сосудистых событий ($>1\%$), должны обсуждаться мультидисциплинарной командой, включая врачей хирургического этапа, поскольку интервенции могут влиять на анестезиологическую и хирургическую тактику.

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

- Эхокардиография с оценкой размеров камер, индексов, функция левого желудочка (ФВЛЖ по Симпсону).
- Чреспищеводная эхокардиография — для более точной оценки ряда пороков сердца.
- Электрокардиография.
- Холтеровское мониторирование.
- Натрий, калий, магний, мозговой натрийуретический пептид, креатинин.
- Активность ревматической лихорадки, инфекционного эндокардита.

При отсутствии неотложных кардиальных проблем — 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. Чаще всего для оценки периоперационного риска при внесердечных операциях используют индекс RCRI и более универсальную шкалу NSQIP MICA.

При отнесении операции к вмешательствам низкого риска не требуется дополнительного обследования, операцию можно выполнять, рекомендуется только идентифицировать факторы риска и дать рекомендации по изменению стиля жизни и медикаментозной терапии, согласно национальным и международным рекомендациям.

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

IV этап. Функциональное состояние. Наилучший способ оценки функционального состояния — проведение нагрузочных тестов. В тоже время, исследования не подтверждают, что предоперационные стресс-тесты могут улучшить прогноз (метаанализ Kalesan B. et al., 2019; Rubin D. et al., 2021).

При невозможности проведения нагрузочных тестов рекомендуют использовать шкалу DASI, которая лучше предсказывала риск смерти или ИМ, чем обычная оценка переносимости нагрузок (Wijeysundera D. et al., 2018).

При отличном функциональном состоянии (>10 MET) считается возможным проведение операции без дальнейшего обследования. При наличии удовлетворительного

функционального состояния (4–10 MET) асимптомные или стабильные больные подвергаются хирургической операции также без дальнейшего обследования с назначением медикаментозной терапии. При низком (<4 MET) или неизвестном функциональном состоянии показан переход на V этап алгоритма.

V этап. Дополнительное обследование. Дополнительное обследование целесообразно после получении согласия пациента на возможные хирургические вмешательства.

При подозрении на коронарную болезнь проводят коронарную КТ ангиографию и/или визуальный стресс-тест. При отрицательных результатах тестов выполняется внесердечное хирургическое вмешательство, при положительных решается вопрос о необходимости и сроках реваскуляризации миокарда.

VI этап. Превентивное лечение. Медикаментозное лечение пациентов с заболеваниями сердца в периоперационном периоде представлены в таблице и более детально обсуждаются в соответствующих разделах.

Список литературы

1. 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;ehac270.
2. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. Circulation. 2014;130:e278-e333.
3. Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review. JAMA. 2020;324(3):279-290.
4. 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.
5. 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.
6. Wijeyesundera D, Pearse R, Shulman M, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. The Lancet. 2018;10140:2631-2640.

4. Периоперационная оценка сердечно-сосудистых рисков

Точная оценка возможности развития опасных сердечно-сосудистых заболеваний 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 влиять многие факторы, включая ассоциированные как с хирургией, так и пациентом (рис. 1).

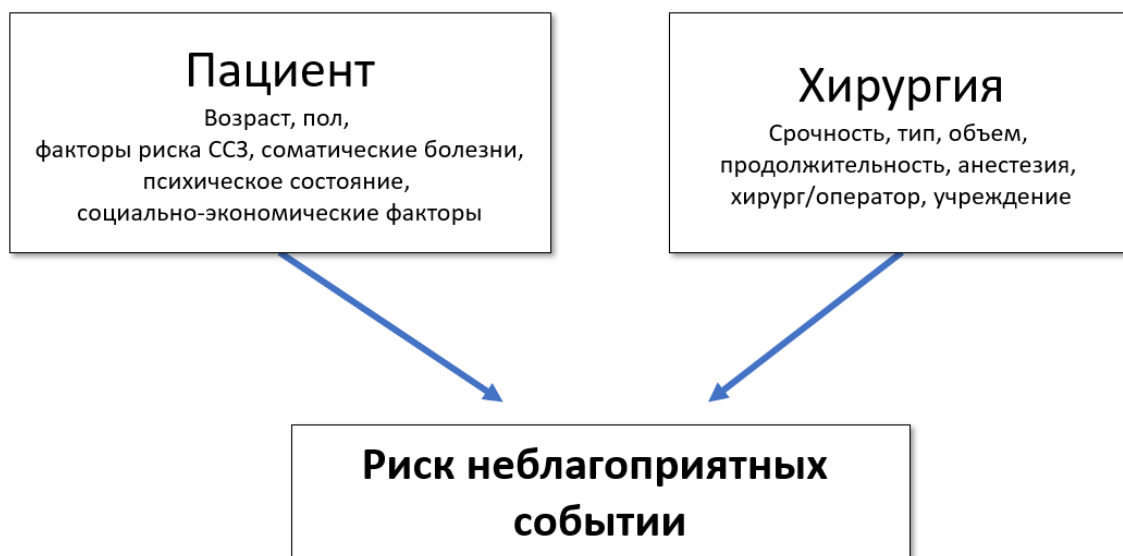


Рис. 2. Факторы, влияющие на риск периоперационных неблагоприятных событий

4.1. Хирургические операции

4.1.1. Оценка риска хирургического вмешательства

На риски, связанные с хирургическим вмешательством, влияют срочность операции (экстренная, неотложная, время-зависимая, плановая), тип (лапароскопическая, внутрисосудистая, открытая), продолжительность операции, анестезиологическое пособие (вид анестезии, медикаменты). Традиционно величину периоперационного сердечно-сосудистого риска определяют по частоте смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, инфаркта миокарда и инсульта в течение 30 сут после вмешательства. В зависимости от степени риска разделяют хирургические вмешательства низкого, среднего и умеренного риска (табл. 1).

Таблица 1. Оценка риска хирургического вмешательства в зависимости от его вида

Оценка риска хирургического вмешательства в зависимости от его вида		
Низкий риск: <1%	Средний риск: 1–5%	Высокий риск: >5%
• Грудная железа • Стоматология • Щитовидная железа • Глаза • Гинекология: малые операции • Ортопедия: малые операции (менискэктомия) • Реконструктивная хирургия • Поверхностная хирургия • Урология: малые операции	• Асимптомный карторидный атеросклероз (эндалтерэктомия, стентирование) • Симптомный карторидный атеросклероз (эндалтерэктомия) • Эндоваскулярная пластика аневризмы аорты • Хирургия головы и шеи • Внутривершинная хирургия: спленэктомия,	• Резекция надпочечников • Хирургия аорты и крупных сосудов • Симптомный карторидный атеросклероз (стентирование) • Дуоденально-панкреатическая хирургия • Резекция печени, хирургия желчных протоков • Эзофагэктомия • Открытая

(трансуретральная резекция простаты) • Малая резекция легких с видеоподдержкой	коррекция грыжи пищевого отверстия диафрагмы, холецистэктомия • Внутригрудная: небольшая хирургия • Неврологические или ортопедические большие операции (бедро, позвоночник) • Периферическая артериальная ангиопластика • Трансплантация почек • Урологические или гинекологические большие операции	реваскуляризация нижних конечностей или ампутация • Пневмонэктомия • Пересадка легких или печени • Коррекция перфорации кишечника • Тотальная цистэктомия
---	--	---

4.2. Интегральная оценка периоперационного риска

Таблица 1. Рекомендации по стратификации сердечно-сосудистого риска с помощью шкал

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Для стратификации периоперационного риска рекомендуется использовать прогностические шкалы, прошедшие независимую валидизацию и которые превосходят клинические решения врача	I	B	1, 23, 24
С целью оценки сердечно-сосудистых рисков перед несердечной хирургией рекомендуется применять шкалу Gupta MICA или индекс RCRI	I	B	2, 10
Шкала Gupta MICA может использоваться при несердечных и сердечных операциях и точнее оценивает риск, чем индекс RCRI	IIa	B	11, 12, 13, 21, 22
При несердечных сосудистых операциях специализированная шкала VQI-CRI точнее определяет сердечно-сосудистый риск, чем индекс RCRI и шкала Gupta MICA	IIa	B	4, 14, 16
Сердечно-сосудистый риск следует определять в контексте общей смертности и риска других осложнений	IIa	C	
Необходимо обсуждать с пациентами возможные риски оперативного лечения с указанием предполагаемой частоты неблагоприятных событий в группе сходных людей	I	C	

Одним из быстро прогрессирующих направлений в клинической медицине является прогнозирование заболеваний с помощью специальных шкал, которые могут использоваться в качестве основного инструмента или как дополнение к традиционной оценке риском (Беялов Ф.И., 2022). Преимуществами 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 (Dilaver N, et al, 2020; Farges O, et al, 2014). Среди ограничений шкал следует отметить неопределенность временного лага прогноза, зависимость от популяции, групповой и статический характер прогноза.

Учитывая последнее при обсуждении с пациентом следует информировать о риске операции, например, указать на появление периоперационного инфаркта миокарда 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 обычно факторы, связанные как с хирургией, так и с пациентом.

Один из популярных прогностических инструментов разработан Т. Lee и соавт., который оценивает периоперационный риск инфаркта миокарда, отека легких, остановки сердца и полной блокады сердца. Реконструированный индекс RCRI (табл. 2), который не включает инсулинотерапию, а вместо повышенного уровня креатинина использует клиренс креатинина <30 мл/мин, показал близкие прогностические возможности с оригинальным индексом (Davis C. et al., 2013).

В отчете большого валидизирующего исследования VISION отмечена плохая способность индекса RCRI выделять группу пациентов с сердечно-сосудистыми осложнениями (Roshanov P. et al., 2021). Однако более корректный анализ с унификацией различающихся исходов (без отека легких и блокады сердца) в обоих исследованиях показал сопоставимые оценки 0,71 и 0,69 (Beattie W., 2021). Дискриминантные возможности шкалы существенно снижаются у пациентов старше 75 лет, при сосудистых и торакальных операциях (Andersson C. et al., 2015).

Таблица 2. Индекс rRCRI

Показатель	Характеристика
Состояние	Плановые большие внесердечные хирургические вмешательства
Предикторы	Хирургия высокого риска, коронарная болезнь, сердечная недостаточность, транзиторная ишемическая атака/инсульт, клиренс креатинина
Прогноз	Остановка сердца, инфаркт миокарда, отек легких, полная блокада сердца
Риск	Низкий (<1 балла), средний (1 балл), высокий (≥2 баллов)
С-статистика	0,79 (Davis C. et al., 2013), 0,71 (Ford M. et al., 2010)

Универсальная модель ACS NSQIP с непрерывной оценкой риска рекомендована американской коллегией хирургов и применяемая как при внесердечных хирургических вмешательствах, так и в кардиохирургии. Модель ACS NSQIP включает виды хирургических операций и 21 показатель для вычисления риска летального исхода, пневмонии, хирургической инфекции, легочной эмболии, почечной недостаточности, кардиальных и других осложнений (Bilimoria K. et al., 2013). Большее число используемых предикторов, с одной стороны, повышает точность и детальность прогноза, а с другой – усложняет практическое использование шкалы. Платой за универсальность является снижение точности прогноза для некоторых операций (McMillan M. et al., 2017; Teoh D. et al., 2017). Модель ACS

NSQIP показала сопоставимые результаты прогнозирования больших сердечно-сосудистых событий со шкалой RCRI в филиппинском исследовании (Yap M. et al., 2018).

Для практического использования удобна модифицированная модель Gupta MICA (табл. 3), которая позволяет оценить риск интра- и послеоперационного инфаркта миокарда и остановки сердца в пределах 30 сут после вмешательства (Gupta P. et al., 2011).

Таблица 3. Шкала Gupta MICA

Показатель	Характеристика
Состояние	Плановые сердечные и внесердечные хирургические вмешательства
Предикторы	Тип операции, функциональный статус, креатинин, Американского общества анестезиологов (ASA), возраст
Прогноз	Инфаркт миокарда, остановка сердца
Риск	Низкий (<1%), средний (1–1,9%), высокий ($\geq 2\%$)
С-статистика	0,87 (Gupta P. et al., 2011), 0,76 (Cohn S., 2017)

Преимуществом модели Gupta MICA, основанной на гораздо большей выборке пациентов, перед индексом RCRI является широкий спектр учитываемых внесердечных и сердечных операций, большая точность (непрерывная шкала) в оценке риска смерти, инфаркта миокарда и инсульта (Gupta P. et al., 2011; Cohn S., 2017; Dakik H. et al., 2019; Wilcox T. et al., 2019). Несовпадение доли пациентов с низким риском шкалы Gupta MICA и RCRI составляет 21,5%, в то время как между Gupta MICA и ACS NSQIP — 14,9% (Glance L. et al., 2018).

В то же время, способность шкалы rRCRI прогнозировать отек легких и полную блокаду может быть полезной у ряда пациентов.

Современные прогностические модели AUB-HAS2 и Woo Perioperative Risk в исследованиях авторов показали лучшие результаты по сравнению со шкалами Gupta MICA и RCRI, однако требуется независимая валидизация (Dakik H. et al., 2020; Woo S. et al., 2021).

Проверка шкал RCRI и Gupta MICA на пациентах, подвергшихся несердечной сосудистой хирургии, показала более низкую способность разграничивать группы риска при таких вмешательствах в сравнении с другими типами операций (Fronczek J. et al., 2019; Ford M. et al., 2010). При проведении рутинной коронарной ангиографии 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 (Сумин А.Н. и др., 2013).

Для оценки риска сосудистых операций (каротидная эндартэктомия, эндоваскулярное и хирургическое лечение аневризм аорты, шунтирование ниже и выше уровня паховой области) предпочтительнее использовать шкалу VQI-CRI (Bertges D. et al., 2010, 2016). Существуют более специализированные шкалы, например VSGNE CEA для лиц, которым планируется проведение каротидной эндартэктомии (Eslami M. et al., 2016).

Поскольку доля сердечно-сосудистых осложнений в общем периоперационном риске может быть недоминирующим, важно оценивать сердечно-сосудистый риск в контексте общей смертности с использованием универсальных шкал ACS NSQIP, POSPOM, POSSUM, P-POSSUM, SORT (Glance L. et al., 2018).

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

При определении периоперационного риска следует учитывать тенденцию недооценки риска осложнений (до 30–40%), которая менее выражена у прогностических моделей, чем у хирургов (Glasgow R. et al., 2014). При детальном разъяснении пациентам пользы и рисков хирургического вмешательства они чаще выбирают неинвазивное лечение с меньшей выраженностью конфликта решений (Knops A. et al., 2013).

Список литературы

1. Белялов Ф.И. Прогнозирование и шкалы в медицине. 4-е изд. Москва: ГЭОТАР-медиа, 2022. 416 с.
2. Сумин А.Н., Корок Е.В., Белялов Ф.И. Периоперационное ведение. В кн: Клинические рекомендации по кардиологии и коморбидным болезням. Под ред. Ф.И.Белялова. 11-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. с. 234–242.
3. 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.
4. 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.
5. Ford M.K., Beattie W.S., Wijeyesundera 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.

13. Wilcox T, Smilowitz N, Xia Y, et al. Cardiovascular Risk Scores to Predict Perioperative Stroke in Noncardiac Surgery. *Stroke*. 2019;8:2002-2006.
14. 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.
15. 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.
16. Сумин А.Н., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Кардиологические осложнения при некардиальных хирургических операциях. – Кемерово: Кузбас-свуиздат, 2013. – 175 с.
17. 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.
18. 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.
19. Eslami M.H., Rybin D., Doros G., Farber A. An externally validated robust risk predictive model of adverse outcomes after carotid endarterectomy // *J. Vasc. Surg.* – 2016. – 63(2). – 345–354.
20. 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.
21. 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.
22. Peterson B, Ghahramani M, Harris S, et al. Usefulness of the Myocardial Infarction and Cardiac Arrest Calculator as a Discriminator of Adverse Cardiac Events After Elective Hip and Knee Surgery. *Am J Cardiol*. 2016;117(12):1992-5.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. Yap MKC, Ang KF, Gonzales-Porciuncula LA, Esposo E. Validation of the American College of Surgeons Risk Calculator for preoperative risk stratification. *Heart Asia*. 2018 May 17;10(2):e010993.
27. Dakik H, 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.
28. Woo S. 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.

4.3. Оценка функционального состояния

Таблица. Оценка функционального состояния

Оценка функционального состояния рекомендуется у больных с промежуточным и высоким риском развития кардиальных осложнений (>1%)	I B [1]
Наиболее оптимальным методом оценки функционального состояния является проведение кардиопульмонального нагрузочного теста, при его невозможности – тест 6-минутной ходьбы или опросник DASI	IIa B [2]
Применение субъективной шкалы оценки функционального состояния нецелесообразно из-за низкой предсказательной способности	IIb B [1-3]

Оценка функционального статуса является неотъемлемым этапом европейских и американских рекомендаций по оценке риска. Различия есть в интерпретации результатов такой оценки (в рекомендациях АСС/АНА выделяется не только хорошее, но и отличное функциональное состояние), при этом, хотя и признается, что предпочтительнее являются нагрузочные тесты, но считается возможным приблизительная оценка функционального статуса по уровню физической активности пациента [4]. Исследование METS, тем не менее, показало, что при сопоставлении с результатами кардиопульмонального теста субъективная оценка выявляла больных 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 инфаркт миокарда, повышенная концентрация NT pro-BNP – 30-дневную смерть и повреждение миокарда, а снижением МПК – периоперационные осложнения [6]. По-видимому, такие результаты заставили канадских экспертов в своих рекомендациях отказаться от оценки функционального состояния каким-либо способом и ограничиваться только определением уровня NT pro-BNP [7], 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 [8]. Совсем другой подход реализован в Великобритании – в большинстве клиник перед операциями проводятся кардиопульмональные нагрузочные тесты с объективизацией функционального состояния [9]. Интересна также работа Shulman MA. и соавт. [10], в которой приведены результаты анализа субисследования METS по возможностям использования теста 6-минутной ходьбы (ТШХ) в оценке больных перед некардиальными операциями. Результаты ТШХ слабо коррелировали с данными кардиопульмонального теста, однако низкие значения пройденной дистанции при ТШХ были ассоциированы с большей 30-дневной и годичной смертностью. Также результаты ТШХ обладали равной предсказательной ценностью с кардиопульмональным нагрузочным тестом относительно 12-месячного выживания после операции без инвалидности, немного уступая данным по шкале DASI [10]. Прогностическая способность данного теста нуждается в дальнейших исследованиях, но пока он выглядит вполне разумной альтернативой кардиопульмональным тестам в оценке функционального состояния пациентов.

Список литературы

1. 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.
2. 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.
3. 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
4. Lee A, Fleisher, Kirsten E, Fleischmann, Andrew D, Auerbach, Susan A, Barnason, Joshua A, Beckman, Biykem Bozkurt, Victor G, Davila-Roman, Marie D, Gerhard-Herman, Thomas A, Holly, Garvan C, Kane, Joseph E, Marine, M, Timothy Nelson, Crystal C, Spencer, Annemarie Thompson, Henry H, Ting, Barry F, Uretsky, Duminda N, Wijeyesundera 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
5. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A, Croal BL, Granton JT, Thorpe KE, Grocott MPW, Farrington C, Myles PS, Cuthbertson BH; 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.
6. Duceppe E, Patel A, Chan MTV, Berwanger O, Ackland G, Kavsak PA, Rodseth R, Biccard B, Chow CK, Borges FK, Guyatt G, Pearse R, Sessler DI, Heels-Ansdell D, Kurz A, Wang CY, Szczeklik W, Srinathan S, Garg AX, Pettit S, Sloan EN, Januzzi JL Jr, McQueen M, Buse GL, Mills NL, Zhang L, Sapsford R, Paré G, Walsh M, Whitlock R, Lamy A, Hill S, Thabane L, Yusuf S, Devereaux PJ. 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.
7. 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 Jan;33(1):17-32. doi: 10.1016/j.cjca.2016.09.008. Epub 2016 Oct 4.
8. Gualandro DM, Yu PC, Caramelli B, Marques AC, Calderaro D, Luciana S, Fornari LS et al. 3rd Guideline for Perioperative Cardiovascular Evaluation of the Brazilian Society of Cardiology. *Arq Bras Cardiol* 2017; 109(3Suppl.1):1-104.
9. Reeves T, Bates S, Sharp T, Richardson K, Bali S, Plumb J, Anderson H, Prentis J, Swart M, Levett DZH; 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.
10. Shulman MA, Cuthbertson BH, Wijeyesundera DN, Pearse RM, Thompson B, Torres E, Ambosta A, Wallace S, Farrington C, Myles PS; 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.

4.3.1. Кардиореспираторный нагрузочный тест

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
--------------	-------	---------	--------

Предоперационный кардиореспираторный нагрузочный тест является контролируемым, воспроизводимым и безопасным. Пик VO ₂ , измеренный во время инкрементной физической нагрузки на беговой дорожке или велоэргометре, следует рассматривать как наиболее важный параметр, отражающий меру физической работоспособности и высокий прогноз послеоперационных осложнений у пациентов с раком легких перед радикальным лечением (хирургией и химиорадиотерапией).	II ++	B	1
Следует учитывать следующие основные значения пиковой VO ₂ : пиковая VO ₂ >75% от прогнозируемой величины или 20 мл/кг/мин дает право на пневмонэктомию; пик VO ₂ <35% или <10 мл/кг/мин указывает на высокий риск для любой резекции. Данные недостаточны, чтобы рекомендовать значения отсечки для лобэктомии	II ++	C	1
Предоперационный КАРЕН-тест в стратификации риска периоперационных осложнений и длительности госпитального периода у пациентов перед радикальной цистэктомией. Параметры КАРЕН-теста VO ₂ на уровне вентилаторного порога 1, VE/VCO ₂ и гипертензия как факторы риска, предсказывающие частоту осложнений в течение 90 дней.	I	B	2

Таблица 1.

Использование предоперационного кардиореспираторного нагрузочного теста (КАРЕН тест) для оценки риска неблагоприятных периоперационных событий и информирования о периоперационном ведении пациентов, перенесших операцию, возросло за последнее десятилетие, особенно в Великобритании [3,4]. Быстрое внедрение стандартизации КАРЕН тестов является ключевым фактором для обеспечения достоверных, воспроизводимых результатов, которые могут способствовать принятию клинических решений.

Сфера применения руководящих принципов

КАРЕН тест оценивает интегральную физиологическую реакцию на физические упражнения и обеспечивает объективную меру физической работоспособности (функциональную способность или физическую подготовленность). Это также позволяет исследовать этиологию непереносимости физических упражнений, когда способность к физической нагрузке снижена. Способность к физической нагрузке является предиктором послеоперационного исхода [5,6], отражая физиологический резерв, доступный для реагирования на стресс операции и послеоперационного восстановления. Данное руководство предназначено для предоставления рекомендаций по использованию КАРЕН теста в периоперационном периоде.

Показания

КАРЕН тест показан 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. Исследования поддерживают использование КАРЕН теста для прогнозирования риска в плановой абдоминальной хирургии [7,8], колоректальной хирургии [9,10], урологической хирургии [11,12], гепатобилиарной хирургии [13,14], трансплантации печени [15], бариатрической хирургии [16,17], сосудистой хирургии [18,19], торакальной хирургии [20,21], и пищеводно-желудочной хирургии [22,23].

Многоцентровое проспективное когортное исследование (Measurement of Exercise Tolerance before Surgery [METS]) показало следующие результаты: более низкие баллы DASI предсказывали 30-дневную смерть или инфаркт миокарда и 30-дневную смерть или повреждение миокарда; более высокие концентрации NT pro-BNP предсказывали 30-дневную смерть или повреждение миокарда и смерть в течение 1 года; а более низкое пиковое потребление кислорода предсказывало послеоперационные осложнения. Субъективная оценка функционального состояния не предсказывала никаких результатов [24].

Рекомендации: показания к применению предоперационного КАРЕН теста:

- (1) оценить вероятность периоперационной заболеваемости и смертности и внести свой вклад в предоперационную оценку риска (класс B).
- (2) информировать в процессе междисциплинарного совместного принятия решений и согласия (класс C).
- (3) руководить клиническими решениями о наиболее подходящем уровне периоперационной помощи (палата интенсивного наблюдения против реанимации; класс B).
- (4) направлять дооперационные направления/вмешательства для оптимизации сопутствующих заболеваний (класс C).
- (5) выявить ранее не подозреваемую патологию (класс B).
- (6) оценить эффекты неоадьювантной терапии рака, включая химиотерапию и лучевую терапию (класс B).

Список литературы

1. Brunelli A, Charloux A, Bolliger C. et al.; European Society of Thoracic Surgeons Joint Task Force on Fitness For Radical Therapy. The European Respiratory Society and European Society of Thoracic Surgeons clinical guidelines for evaluating fitness for radical treatment (surgery and chemoradiotherapy) in patients with lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009 Jul;36(1):181-4. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.04.022. Epub 2009 May 27. PMID: 19477657.
2. Tolchard S, Angell J, Pyke M, Lewis S, Dodds N, Darweish A, et al. Cardiopulmonary reserve as determined by cardiopulmonary exercise testing correlates with length of stay and predicts complications after radical cystectomy. *BJU Int.* 2015;115(4):554–561. doi: 10.1111/bju.12895.
3. Simpson JC, Sutton H, Grocott M. Cardiopulmonary exercise testing - a survey of current use in England. *J Intensive Care Soc* 2009; 10: 275-8
4. Huddart S, Young EL, Smith RL, Holt PJ, Prabhu PK. Preoperative cardiopulmonary exercise testing in England - a national survey. *Perioper Med (Lond)* 2013; 2: 4.
5. Moran J, Wilson F, Guinan E, McCormick P, Hussey J, Moriarty J. The preoperative use of field tests of exercise tolerance to predict postoperative outcome in intraabdominal surgery: a systematic review. *J Clin Anesth* 2016; 35: 446-55

6. Paul O. Older 1 and Denny Z. H. Levett Cardiopulmonary Exercise Testing and Surgery Annals of the American Thoracic Society Volume 14, Issue Supplement_1 | July 2017 pp. S74–S83 <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201610-780FR>
7. 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
8. Older P. Cardiopulmonary exercise testing as a screening test for perioperative management of major surgery in the elderly. *Chest* 1999; 116: 355-62
9. West MA, Parry MG, Lythgoe D, et al. Cardiopulmonary exercise testing for the prediction of morbidity risk after rectal cancer surgery. *Br J Surg* 2014; 101: 1166-72
10. West MA, Lythgoe D, Barben CP, et al. Cardiopulmonary exercise variables are associated with postoperative morbidity after major colonic surgery: a prospective blinded observational study. *Br J Anaesth* 2014; 112: 665-71
11. R. J. T. Wilson, S. Davies, D. Yates, J. Redman, M. Stone, Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 105, Issue 3, September 2010, Pages 297–303, <https://doi.org/10.1093/bja/aeq128>
12. Prentis JM, Trenell MI, Vasdev N, et al. Impaired cardiopulmonary reserve in an elderly population is related to postoperative morbidity and length of hospital stay after radical cystectomy. *BJU Int* 2013; 112: E13-9
13. 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
14. Ausania F, Snowden CP, Prentis JM, et al. Effects of low cardiopulmonary reserve on pancreatic leak following pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2012; 99: 1290-4
15. Prentis JM, Manas DM, Trenell MI, Hudson M, Jones DJ, Snowden CP. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts 90-day survival after liver transplantation. *Liver Transpl* 2012; 18: 152-9
16. Hennis PJ, Meale PM, Hurst RA, et al. Cardiopulmonary exercise testing predicts postoperative outcome in patients undergoing gastric bypass surgery. *Br J Anaesth* 2012; 109: 566-71
17. McCullough PA. Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest* 2006; 130:517-25
18. Ausania F, Snowden CP, Prentis JM, et al. Effects of low cardiopulmonary reserve on pancreatic leak following pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2012; 99: 1290-4
19. Carlisle J, Swart M. Mid-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery predicted by cardiopulmonary exercise testing. *Br J Surg* 2007; 94: 966-9
20. Brutsche MH, Spiliopoulos A, Bolliger CT, Licker M, Frey JG, Tschopp JM. Exercise capacity and extent of resection as predictors of surgical risk in lung cancer. *Eur Respir J* 2000; 15: 828-32
21. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J* 2009; 34: 17-41
22. Forshaw M, Strauss D, Davies A, et al. Is cardiopulmonary exercise testing a useful test before esophagectomy? *Ann Thorac Surg* 2008; 85: 294-9

23. Jack S, West MA, Raw D, et al. The effect of neoadjuvant chemotherapy on physical fitness and survival in patients undergoing oesophagogastric cancer surgery. *Eur J Surg Oncol* 2014; 40: 1313-20
24. Duminda N Wijeyesundera, Rupert M Pearse, Mark A Shulman, Tom E F Abbott, Elizabeth Torres, Althea Ambosta, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study *Lancet* 2018; Vol 391, 10140:2631-2640, DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31131-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31131-0)
25. Simpson JC, Sutton H, Grocott M. Cardiopulmonary exercise testing - a survey of current use in England. *J Intensive Care Soc* 2009; 10: 275-8
26. Huddart S, Young EL, Smith RL, Holt PJ, Prabhu PK. Preoperative cardiopulmonary exercise testing in England - a national survey. *Perioper Med (Lond)* 2013; 2: 4.
27. Moran J, Wilson F, Guinan E, McCormick P, Hussey J, Moriarty J. The preoperative use of field tests of exercise tolerance to predict postoperative outcome in intraabdominal surgery: a systematic review. *J Clin Anesth* 2016; 35: 446-55
28. 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
29. Older P. Cardiopulmonary exercise testing as a screening test for perioperative management of major surgery in the elderly. *Chest* 1999; 116: 355-62
30. West MA, Parry MG, Lythgoe D, et al. Cardiopulmonary exercise testing for the prediction of morbidity risk after rectal cancer surgery. *Br J Surg* 2014; 101: 1166-72
31. West MA, Lythgoe D, Barben CP, et al. Cardiopulmonary exercise variables are associated with postoperative morbidity after major colonic surgery: a prospective blinded observational study. *Br J Anaesth* 2014; 112: 665-71
32. R. J. T. Wilson, S. Davies, D. Yates, J. Redman, M. Stone, Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 105, Issue 3, September 2010, Pages 297–303, <https://doi.org/10.1093/bja/aeq128>
33. Prentis JM, Trenell MI, Vasdev N, et al. Impaired cardiopulmonary reserve in an elderly population is related to postoperative morbidity and length of hospital stay after radical cystectomy. *BJU Int* 2013; 112: E13-9
34. 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
35. Ausania F, Snowden CP, Prentis JM, et al. Effects of low cardiopulmonary reserve on pancreatic leak following pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2012; 99: 1290-4
36. Prentis JM, Manas DM, Trenell MI, Hudson M, Jones DJ, Snowden CP. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts 90-day survival after liver transplantation. *Liver Transpl* 2012; 18: 152-9
37. Hennis PJ, Meale PM, Hurst RA, et al. Cardiopulmonary exercise testing predicts postoperative outcome in patients undergoing gastric bypass surgery. *Br J Anaesth* 2012; 109: 566-71
38. McCullough PA. Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest* 2006; 130:517-25
39. Ausania F, Snowden CP, Prentis JM, et al. Effects of low cardiopulmonary reserve on pancreatic leak following pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2012; 99: 1290-4

40. Carlisle J, Swart M. Mid-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery predicted by cardiopulmonary exercise testing. Br J Surg 2007; 94: 966-9
41. Brutsche MH, Spiliopoulos A, Bolliger CT, Licker M, Frey JG, Tschopp JM. Exercise capacity and extent of resection as predictors of surgical risk in lung cancer. Eur Respir J 2000; 15: 828-32
42. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). Eur Respir J 2009; 34: 17-41
43. Forshaw M, Strauss D, Davies A, et al. Is cardiopulmonary exercise testing a useful test before esophagectomy? Ann Thorac Surg 2008; 85: 294-9
44. Jack S, West MA, Raw D, et al. The effect of neoadjuvant chemotherapy on physical fitness and survival in patients undergoing oesophagogastric cancer surgery. Eur J Surg Oncol 2014; 40: 1313-20
45. Duminda N Wijesundera, Rupert M Pearse, Mark A Shulman, Tom E F Abbott, Elizabeth Torres, Althea Ambosta, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study Lancet 2018; Vol 391, 10140:2631-2640, DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31131-0

4.4. Биомаркеры

4.4.1. Натрийуретические пептиды

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Измерение NT-proBNP или BNP перед внесердечной операцией, чтобы улучшить оценку периоперационного сердечного риска у пациентов в возрасте 65 лет и старше, в возрасте 45–64 лет со значительным сердечно-сосудистым заболеванием или с показателем RCRI ≥ 1	IIa	B	1-4
Рутинное исследование уровней BNP и NT-proBNP при предоперационной оценке не рекомендуется	III	C	5,6

В настоящее время не вызывает сомнения прогностическое значение предсердного натрийуретического пептида при некардиальных операциях. Это показано в ряде мета-анализов [1,2], так определение BNP/NTproBNP до и непосредственно после операции позволяет существенно улучшить базовую модель оценки риска операции как в течение 30 дней, так и ≥ 180 дней [1]. В мета-анализе 2019 года показано, что повышенный уровень BNP повышает риск развития MACE при операциях в 4,5 раза; повышенный уровень NT-proBNP - в 3,48 раза ($p < 0,001$ в обоих случаях) [2]. Кроме того, в большом когортном исследовании показана ассоциация повышения предоперационного уровня BNP/NT-proBNP при некардиальных операциях не только с уровнем 30- дневной сосудистой смерти и ПМНО, 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) [3]. Также в опубликованном систематическом обзоре было отмечено, BNP и NT-proBNP при изолированном использовании могут даже иметь более высокую дискриминационную эффективность, чем RCRI [4]. Предлагается включение измерения BNP/NTproBNP в алгоритм предоперационной оценки, при повышении его уровня – либо более тщательное периоперационное мониторирование, отслеживание уровня тропонина в течение 72 часов после операции и ведение пациента мультидисциплинарной бригадой (с включением кардиолога) после операции [5], либо традиционное предоперационное обследование с проведением неинвазивных тестов [6]. Тем не менее, нет результатов проспективных контролируемых РКИ о влиянии тактики с оценкой BNP/NTproBNP на число периоперационных осложнений.

Список литературы

1. 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.
2. 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
3. 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;172(2):96-104. doi: 10.7326/M19-2501.
4. 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.
5. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, et al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Can J Cardiol. 2017;33(1):17-32. doi: 10.1016/j.cjca.2016.09.008.
6. 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.

4.4.2. Периоперационное повреждение миокарда

Рекомендация	Класс	Уровень	Ссылка
Всем пациентам старше 65 лет следует исследовать уровень Тн в сроки 48-72 часа после хирургии	I	B	1, 2, 18, 19
Пациентам 45 лет и старше при наличии у них известных сердечно-сосудистых заболеваний уровень Тн следует измерять в сроки 48-72 часа после	I	B	1, 2, 18, 19

хирургии			
Пациентам с повышением уровня Тн необходимо выявление возможной причины, отличной от ишемического повреждения миокарда	IIa	C	1, 5
При выявлении повышенного уровня Тн необходимо серийное исследование его уровня для проведения дифференциальной диагностики ПМНО с хроническим состоянием	IIa	C	1, 5
Повышенным риском ПМНО обладают пациенты с повышенным уровнем натрийуретических пептидов	I	A	7
Предоперационное исследование уровня Тн целесообразно у пациентов высокого сердечно-сосудистого риска	IIa	C	5, 7-15
Пациентам высокого сердечно-сосудистого риска может быть рекомендован интраоперационный инвазивный мониторинг гемодинамики	IIa	C	20, 21
Пациентам с ПМНО целесообразно назначение АСК для снижения 30-дневной летальности	IIa	A	26
Пациентам с ПМНО, имеющим признаки инфаркта миокарда в соответствии с 4 универсальным определением целесообразно назначение АСК для снижения 30-дневной летальности	I	C	26, 27
Пациентам с ПМНО целесообразно назначение дабигатрана этексилата для снижения частоты ишемических сосудистых событий	I	B	23
Пациентам с ПМНО целесообразно назначение статинов для снижения 30-дневной летальности	IIa	C	27
Для улучшения прогноза у пациентов с ПМНО необходимо назначение оптимальной медикаментозной терапии сердечно-сосудистых заболеваний	IIa	C	29
Пациентам с ПМНО, имеющих критерии периперационного ИМ показано проведение	I	A	30-32

коронарной ангиографии			
Пациентам с ПМНО рекомендована консультация кардиолога, для выявления скрытой коронарной недостаточности	I	C	30, 31

Повреждение миокарда при некардиальных операциях (ПМНО) определяется как по крайней мере однократное повышение уровня сердечного тропонина (Тн) в течение 30 дней после операции (в подавляющем большинстве случаев 48-72 часа) свыше 99 перцентиля верхней границы нормы [1]. Понятие ПМНО 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 ЭКГ, появления патологического зубца Q, подтвержденное наличие коронарного тромбоза [2].

Периоперационное повреждение миокарда имеет неблагоприятное влияние как на 30-дневный, так и на отдаленный прогноз [3, 5, 17, 22-24].

Распространенность ПМНО составляет 8-20% и выявляемость зависит от принятых в медицинской организации подходах к периоперационному мониторингу, качестве применяемых лабораторных наборов [3-6].

В качестве факторов высокого риска ПМНО рассматривается следующая коморбидность: мужской пол [5], возраст 65 лет и старше [5, 7-10], низкий функциональный статус по данным Индекса активности института Дьюка [11, 12], артериальная гипертензия [5], сахарный диабет [5, 9, 13, 14], известная ИБС [5, 8, 14], периферический атеросклероз [5, 8, 13], фибрилляция предсердий [5], почечная дисфункция, оцененная по расчетной СКФ [5, 9, 10, 13], повышенный уровень натрийуретических пептидов [7, 12, 15], обратимое нарушение перфузии миокарда при неинвазивном тестировании [13], нарушенное восстановление ЧСС после нагрузки [16], хирургические вмешательства высокого риска [5, 9, 10, 16] и неотложная хирургия [5, 10, 17]. Несмотря на то, что традиционно возраст рассматривается в качестве основного фактора риска ПМНО, высвобождение Тн сопровождает и достаточно молодых пациентов при некардиальной хирургии [17].

Пациентам высокого риска целесообразно проводить исследование концентрации Тн до операции, далее – в первые 48-72 часа в послеоперационном периоде [18, 19]. При выявлении первой повышенной концентрации должно быть проведено дополнительные исследования для потенциального выявления закономерной динамики (снижения или

продолжающегося повышения). Периоперационное ПМНО считается острым (т.е. потенциально ишемического происхождения) при выявлении первичного уровня Тн более 99 перцентиля и при последующей его динамике (снижение или повышение) более чем на 20% [2].

Интраоперационная гипотония связана с органным повреждением у пациентов, подвергающихся внесердечной хирургии. Короткие эпизоды гипотонии приводят к повреждению миокарда, почек и сопровождаются большей смертностью [20, 21]. Для снижения частоты и выраженности эпизодов гипотонии целесообразно как использование непрерывного инвазивного мониторинга. Открытым остается вопрос оптимального подхода к управлению АД, количестве и составе вольемической нагрузки, применению и выборе вазопрессоров, управлении глубиной анестезии.

В отсутствие иных причин повышение уровня Тн следует рассматривать как событие ишемического происхождения. Исходя из данных исследований POISE и MANAGE можно предположить положительное влияние антитромботических препаратов [25, 26] и статинов [25, 27, 28].

Усиление терапии СС у пациентов с ПМНО было связано с годичной свободой от больших сердечно-сосудистых событий сопоставимой с таковой у пациентов без ПМНО, в то время как пациенты без усиления терапии имели почти вдвое больший риск смерти или ССС по сравнению с пациентами без ПМНО [29].

Среди пациентов с ПМНО, которые имеют признаки периоперационного ИМ в соответствии с 4 универсальным определением, должны получать рекомендованную в современных тематических руководствах терапию с достаточным взвешиванием рисков и положительных влияний терапии [1, 28].

Уточнение анатомии коронарных артерий целесообразно у пациентов с ПМНО, которые имеют множественные факторы риска при значительном повышении послеоперационного Тн или критерии периоперационного инфаркта миокарда [30-32]. На данный момент нет информации, может ли быть полезным рутинное инвазивное обследование пациентов с ПМНО, однако пациенты высокого риска должны быть направлены на КАГ. Также неясным и неисследованным остается оптимальное время проведения КАГ. Решение должно приниматься на основании данных конкретного пациента, уровне повышения Тн, наличие иных симптомов ишемии и соотноситься с риском кровотечения после некардиальной процедуры. Коррекция традиционных факторов сердечно-сосудистого риска таких как курение, масса тела, АГ, нарушения углеводного обмена, гиподинамия, а

также вовлечение пациентов в программы реабилитации, несмотря на отсутствие прямых доказательств для пациентов с ПМНО, представляется весьма желательной [33].

ЛИТЕРАТУРА

1. 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):e287-e305. doi: 10.1161/CIR.0000000000001024. Epub 2021 Oct 4. PMID: 34601955.
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD; 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):e652. PMID: 30571511.
3. 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.
4. 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
5. 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.
6. Smilowitz NR, Redel-Traub G, Hausvater A, Armanious A, Nicholson J, Puelacher C, Berger JS. 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.
7. 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 Jan 21;63(2):170-80. doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1630. Epub 2013 Sep 26. PMID: 24076282.
8. Le Manach Y, Godet G, Coriat P, Martinon C, Bertrand M, Fléron MH, Riou B. The impact of postoperative discontinuation or continuation of chronic statin therapy on cardiac outcome after major vascular surgery. *Anesth Analg*. 2007;104:1326–1333. doi: 10.1213/01.ane.0000263029.72643.10
9. Bakker EJ, Valentijn TM, van de Luitgaarden KM, Hoeks SE, Voute MT, Goncalves FB, Verhagen HJ, Stolker RJ. Type 2 diabetes mellitus, independent of insulin use, is associated with an increased risk of cardiac complications after vascular surgery. *Anaesth Intensive Care*. 2013;41:584–590. doi: 10.1177/0310057X1304100515
10. Meershoek AJA, Leunissen TC, van Waas JAR, Klei WA, Huisman A, de Groot MCH, Hoefer IE, van Solinge WW, Moll FL, de Borst GJ. Reticulated platelets as predictor of myocardial injury and 30 day mortality after non-cardiac surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2020;59:309–318. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.06.027

11. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A, Croal BL, Granton JT, Thorpe KE, Grocott MPW, et al; METS Study Investigators. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet*. 2018;391:2631–2640. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0
12. Wijeyesundera DN, Beattie WS, Hillis GS et al; Measurement of Exercise Tolerance before Surgery Study Investigators; International and National Coordinators; Central Project Office Operations Committee; CPET Methods Committee; Outcome Adjudication Committee; International Steering Committee. Integration of the Duke Activity Status Index into preoperative risk evaluation: a multicentre prospective cohort study. *Br J Anaesth*. 2020;124:261–270. doi: 10.1016/j.bja.2019.11.025
13. Kwon H, Moon DH, Han Y, Lee JY, Kwon SU, Kang DW, Choo SJ, Kwon TW, Kim MJ, Cho YP. Impact of subclinical coronary artery disease on the clinical outcomes of carotid endarterectomy. *J Neurosurg*. 2017;126:1560–1565. doi: 10.3171/2016.3.JNS16287
14. George R, Menon VP, Edathadathil Fet al. Myocardial injury after noncardiac surgery-incidence and predictors from a prospective observational cohort study at an Indian tertiary care centre. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97:e0402. doi: 10.1097/MD.00000000000010402
15. Duceppe E, Patel A, Chan MTV, Berwanger O, Ackland G, Kavsak PA, Rodseth R, Biccand B, Chow CK, Borges FK, et al. Preoperative N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and cardiovascular events after noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2020;172:96–104. doi: 10.7326/M19-2501
16. Abbott TEF, Pearse RM, Cuthbertson BH, Wijeyesundera DN, Ackland GL; METS Study Investigators. Cardiac vagal dysfunction and myocardial injury after non-cardiac surgery: a planned secondary analysis of the Measurement of Exercise Tolerance Before Surgery study. *Br J Anaesth*. 2019;122:188–197. doi: 10.1016/j.bja.2018.10.060
17. Park J, Kwon JH, Lee SH, Lee JH, Min JJ, Kim J, Oh AR, Yang K, Choi JH, Lee SC, Kim K, Ahn J, Gwon HC. Prognosis of Myocardial Injury After Non-Cardiac Surgery in Adults Aged Younger Than 45 Years. *Circ J*. 2021 Oct 25;85(11):2081-2088. doi: 10.1253/circj.CJ-21-0106. Epub 2021 May 12. PMID: 33980764.
18. Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation Study Investigators, Devereaux PJ, Chan MT, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, Villar JC, Wang CY, Garutti RI, Jacka MJ, Sigamani A, et al. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*. 2012;307:2295–2304. doi: 10.1001/jama.2012.5502
19. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, Lyons K, McMullen M, Srinathan S, Graham M, Tandon V, Styles K, Bessissow A, et al. Canadian Cardiovascular Society guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery. *Can J Cardiol*. 2017;33:17–32. doi: 10.1016/j.cjca.2016.09.008
20. van Waes JA, van Klei WA, Wijeyesundera DN, van Wolfswinkel L, Lindsay TF, Beattie WS. Association between intraoperative hypotension and myocardial injury after vascular surgery. *Anesthesiology*. 2016;124:35–44. doi: 10.1097/ALN.0000000000000922
21. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, Kurz A. 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
22. Puelacher C, Lurati Buse G, Seeberger D, Szargary L, Marbot S, Lampart A, Espinola J, Kindler C, Hammerer A, Seeberger E, et al; BASEL-PMI Investigators. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery: incidence, mortality, and characterization. *Circulation*. 2018;137:1221–1232. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030114

23. Devereaux PJ, Duceppe 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
24. Eikelboom JW, Connolly SJ, Bosch J et al; COMPASS Investigators. Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2017;377:1319–1330. doi: 10.1056/NEJMoa1709118
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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:e433–434]. *Circulation*. 2014;130:e344–e426. doi: 10.1161/CIR.0000000000000134
29. Foucrier A, Rodseth R, Aissaoui M, Ibanes C, Goarin JP, Landais P, Coriat P, Le Manach Y. 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
30. Parashar A, Agarwal S, Krishnaswamy A, Sud K, Poddar KL, Bassi M, Ellis S, Tuzcu EM, Menon V, Kapadia SR. 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
31. 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
32. Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative acute myocardial infarction associated with non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2017;38:2409–2417. doi: 10.1093/eurheartj/ehx313
33. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines [published correction appears in *Circulation*. 2019;140:e649–e650, *Circulation*. 2020;141:e60, and *Circulation*. 2020;141:e774]. *Circulation*. 2019;140:e596–e646. doi: 10.1161/CIR.0000000000000678

4.5. Электрокардиограмма

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
ЭКГ показана пациентам, имеющим факторы риска ССЗ, при планируемом хирургическом вмешательстве высокого или среднего риска.	I	B	19
ЭКГ показана всем пациентам с ухудшением течением сердечно-сосудистого заболевания.	I	B	19
ЭКГ показана пациентам, имеющим факторы риска кардиальной патологии, при планируемом хирургическом вмешательстве низкого риска.	IIa	B	19,20

Проведение электрокардиограммы в покое в 12 отведениях рекомендуется всем пациентам, которым планируется выполнение оперативного лечения среднего и высокого кардиального риска, при наличии факторов риска патологии сердца и сосудов или самой кардиальной патологии, вне зависимости от исходного расчетного риска операции. При этом, ЭКГ является доступным скрининговым методом выявления кардиальной патологии и, с учетом высокой доли бессимптомного течения ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы, в особенности нарушений ритма и проводимости, должно выполняться даже при отсутствии 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 (ОР 1,2-1,8). [1,2]. С более высоким риском смерти от сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде ассоциированы: рубцовые изменения по ЭКГ, полная блокада ЛНПГ и полная блокада ПНПГ [3,4]. Независимыми предикторами периоперационных кардиологических осложнений являются признаки гипертрофии миокарда левого желудочка (критерий Соколова - Лайона) [5-6]. Кроме того, периоперационные ССО чаще развиваются у пациентов с увеличенным корригированным интервалом QT. Увеличение корригированного интервала QT на каждые 10 мсек соответствовало учащению периоперационных ССО на 30% [7].

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

- выявление нарушений сердечного ритма и проводимости впервые для пациента;
- ЧСС ниже 50 в минуту при ЭКГ 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 ЛНПГ, 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 при ЭКГ нарушения 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, если таковое не было проведено на фоне текущей антиаритмической терапии за последние полгода.

4.5.1 Суточное мониторирование ЭКГ

Мониторирование ЭКГ по Холтеру перед операцией по нашему мнению следует проводить пациентам в следующих случаях (Уровень доказательности - С):

- при наличии нарушений ритма и проводимости по данным ЭКГ в покое,
- при жалобах, характерных для аритмии сердца, если не было проведено обследование за последние полгода;
- у пациентов с фибрилляцией предсердий, если не было проведено обследование за последние полгода;
- при назначении или коррекции терапии, влияющей на ритм и проводимость сердца;
- для исключения преходящей ишемии миокарда при наличии ИБС или признаков ИБС в анамнезе при невозможности проведения нагрузочных тестов;
- перед операциями высокого кардиального риска.

На основании Холтер-ЭКГ, проведенного перед операцией, определяются противопоказания к вмешательству, показания к временной ЭКС во время операции или проводится необходимая коррекция терапии.

Показания к проведению временной кардиостимуляции в периоперационном периоде в основном не отличаются от показаний для имплантации постоянного кардиостимулятора [8]:

- симптомная брадиаритмия;
- АВ блокада 3 степени или 2 степени 2 типа вне зависимости от симптоматики;
- симптомная АВ блокада 2 степени 1 типа;
- паузы более 6 секунд
- рецидивирующие синкопальные состояния без иной известной причины у пациентов старше 40 лет
- перемежающаяся блокада системы Гиса.

Лечение нарушений ритма следует проводить согласно действующим клиническим рекомендациям, не расширяя показания к назначению антиаритмических препаратов в связи с планируемым хирургическим вмешательством. При назначении кардиотропной терапии следует повторить суточное мониторирование ЭКГ перед операцией для оценки эффективности и безопасности лечения.

4.6. Эхокардиография

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень
ЭХОКГ в покое показана всем пациентам, при планируемом хирургическом вмешательстве высокого риска	IIb	C
Скрининговое рутинное проведение ЭХОКГ перед операцией среднего или низкого кардиального риска не показано.	III	C

Рутинное проведение эхокардиографии всем пациентам, вне зависимости от их анамнеза и вида предстоящей операции было признано нецелесообразным [9]. На ряду с этим, известно, что значительная систолическая дисфункция, а также критические пороки сердца, которые требуют кардиохирургического вмешательства, значительно повышают риски внесердечной операции и требуют исключения [10]. В связи с этим проведение ЭХОКГ должно быть рекомендовано:

- всем пациентам перед операцией высокого риска, если исследование не выполнялось за последние полгода;

- перед операциями среднего или низкого риска при наличии признаков структурной патологии сердца при ЭКГ покоя или измененной аускультативной картины сердца, если исследование ранее не выполнялось.

В ряде исследований было показано, что умеренные клапанные изменения (асимптомный аортальный стеноз умеренной степени, средней тяжести митральная и аортальная недостаточность, трикуспидальная недостаточность 1-2 степени) не влияют на риск внесердечной операции [2,11,12].

Также следует оценить систолическую и диастолическую функцию миокарда. Основным показателем систолической функции миокарда является фракция выброса левого желудочка, определенная по методике Симпсона. Было показано, что ФВ менее 35 % является серьезным предиктором развития кардиальных осложнений в периоперационном периоде. [10,13]. В работе Чомахидзе П.Ш. и соавторов [2] было показано, что снижение фракции выброса ниже 50% было ассоциировано с ростом различных кардиальных осложнений внесердечных операций (20,3% против 6,9%, ОШ 2.8, $p=0,004$).

На ряду с оценкой фракции выброса существует возможность оценки дополнительных параметром систолической функции ЛЖ – определение деформации миокарда и линейной скорости кровотока в выносящем тракте ЛЖ (VTI в ВТЛЖ). Прогностическое значение данных показателей при внесердечных операциях изучено недостаточно.

Снижение показателя глобальной деформации ЛЖ ниже нормы (ниже 25%) является независимым предиктором периоперационных осложнений при выполнении АКШ: более продолжительного наблюдения в отделении интенсивной терапии (4 против 3 дней, $p=0.001$), больших кардиальных осложнений (ИМ, остановка сердца, смерть) (27% против 11%, $p=0.03$). Кроме того, годовая выживаемость после операции была выше у пациентов с нормальным

показателем GLS (88% против 69%, $p=0.005$) [14]. Снижение показателя глобальной деформации ЛЖ ниже 19% ассоциировалось с высоким риском инфаркта миокарда и смерти в периоперационном периоде при внесердечных вмешательствах. Кроме того было показано, что с развитием больших кардиальных периоперационных осложнений ассоциировано снижение показателя VTI в ВТЛЖ ниже 18 см. [15,16].

У пациентов с 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 ХСН [17].

Не менее значимым является формирование 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. [16,18].

Из других показателей ЭХОКГ следует учитывать наличие гипертрофии миокарда. Электрическая неоднородности миокарда и повышенная потребность в кислороде описаны как основные миокарда левого желудочка достоверно ассоциировалось с развитием больших периоперационных кардиальных осложнений [10,16].

Список литературы

1. Noordzij P G, Boersma E, Bax J J et al. Prognostic value of routine preoperative electrocardiography in patients undergoing noncardiac surgery. *AmJCardiol* 2006; 97: 1103–1106
2. 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. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.1.10210>
3. Wirthlin D.J. Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing noncardiac surgery / Wirthlin D.J., Cambria R.P. // *Prog Cardiovasc Dis.* – 1998. – V.40. – P.453-468]
4. Lee M.D. Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery / Lee M.D., Edward R., Marcantonio MD, Carol M., Mangione et al // *Circulation.* – 1999. – V. 100. – P.1043-1049
5. 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. – V.16(8). – P. 507–518.
6. Hollenberg M. Predictors of postoperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group / Hollenberg M., Mangano D.T., Browner W.S., London M.J., Tubau JF, Tateo I.M. // *JAMA.* – 1992. – V.268(2). – P.205-209
7. Biteker M. Predictive value of preoperative electrocardiography for perioperative cardiovascular outcomes in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery / Biteker M., Duman D., Tekkeşin A.I. // *Clin Cardiol.* – 2012. – V.35(8). – P.494-499.
8. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC) Michele Brignole, et al. // *European Heart Journal*, Volume 34, Issue 29, 1 August 2013, Pages 2281–2329

9. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, Tateo IM, Mangano DT. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1996;125:433–441
10. 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
11. 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
12. Calleja AM, Dommaraju S, Gaddam R, Cha S, Khandheria BK, Chaliki HP. Cardiac risk in patients aged 75 years with asymptomatic, severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2010;105:1159–1163
13. 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
14. Howard-Quijano K. Preoperative Three-Dimensional Strain Imaging Identifies Reduction in Left Ventricular Function and Predicts Outcomes After Cardiac Surgery / Howard-Quijano K, Salem A, Barkulis C, Mazor E, Scovotti JC, Ho JK, Shemin RJ, Grogan T, Elashoff D, Mahajan A. // *Anesth Analg.* – 2017. – V.124(2). – P.419-428
15. 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
16. 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.
17. Cho Goo-Yeong, Jo Sang-Ho, Kim Min-Kyu, Kim Hyun-Sook, Park Woo-Jung, Choi Young-Jin, Hong Kyung-Soon, Oh Dong-Jin, Rhim Chong-Yun. 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
18. 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. V. 31. No. 1. P. 42-49
19. Jeger RV, Probst C, Arsenic R, Lippuner T, Pfisterer ME, Seeberger MD et al. Long-term prognostic value of the pre-operative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am Heart J* 2006;151: 508 –513
20. Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA 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

5. Периоперационное лечение

5.1. Антикоагулянты

Таблица 1. Рекомендации по ведению пациентов, длительно принимающих АВК, при необходимости выполнения плановых хирургических вмешательств

Рекомендации	Класс	Уровень	Литература
Не рекомендуется прерывать прием АВК у пациентов, подвергнутых процедурам с клинически незначимым или низким риском кровотечения, в отсутствие связанных с пациентом факторов, увеличивающих риск кровотечения	I	C	2, 3
Прием АВК временно прекращают перед плановым хирургическим вмешательством до снижения МНО <1,5	I	C	3, 5
Смена антикоагулянта (терапия моста) рекомендуется пациентам с: • механическим клапаном сердца • ФП и значимым митральным стенозом • ФП с высоким риском тромботических осложнений (CHA2DS2-VASc ≥ 3 для женщин и ≥ 2 для мужчин) • острым тромботическим осложнениям в предшествующие 4 недели • высоким острым тромбозмболическим риском (тромбоз левого желудочка, дефицит антитромбина, протеинов С и/или S)	I	C	3
Для терапии моста рекомендуются терапевтические дозы НФГ или НМГ	I	B	3, 6
Пациентам с механическими клапанами сердца рекомендуется возобновление приема АВК в первый день после операции	I	C	3

Длительный прием антикоагулянтов показан при целом ряде заболеваний (ФП, венозные тромбозмболические осложнения, имплантированные механические клапаны сердца и др). В случае возникновения необходимости проведения хирургического вмешательства у части пациентов требуется временная отмена антикоагулянтной терапии. Согласно статистическим данным, такие ситуации не являются редкостью – результаты рандомизированного клинического исследования RE-LY свидетельствуют, что около 25% пациентов с ФП, принимающих антикоагулянтные препараты, в течение двух лет были вынуждены ее прервать вследствие необходимости выполнения инвазивного вмешательства [1]. Кроме того, в последние годы антикоагулянты все более широко применяются в клинической медицине, следовательно, практические врачи все чаще будут сталкиваться с необходимостью ведения пациентов хирургического профиля, длительно принимающих антикоагулянты. Однако далеко не всегда отмена антикоагулянтной терапии является необходимой – так, большинству пациентов с ФП, принимающим антагонисты витамина К (АВК) или прямые оральные антикоагулянты (ПОАК), оперативное вмешательство следует проводить без отмены данных препаратов, за исключением отдельных больных, имеющих высокий риск тромботических осложнений [2, 3].

5.1.1. Антагонисты витамина К

В Российской Федерации в подавляющем большинстве случаев в качестве АВК применяется варфарин. Терапия варфарином ассоциируется с повышенным риском пери- и послеоперационных геморрагических осложнений, при этом оперативное вмешательство может быть выполнено с минимальным риском развития кровотечений при уровне международного нормализованного отношения (МНО) $\leq 1,5$.

В исследовании BRIDGE, которое включало 1 884 пациента с ФП, прием варфарина был прекращен за 5 суток до хирургического вмешательства, и больные были рандомизированы в группы терапии «моста» или плацебо. Результаты исследования показали, что эффективность двух подходов была одинакова, при этом частота периоперационных кровотечений статистически значимо повышалась в группе антикоагулянтной терапии [4].

Однако у пациентов с высоким риском развития тромботических осложнений перерыв в приеме антикоагулянта опасен, и данная категория пациентов должна получать терапию «моста» с использованием нефракционированного гепарина (НФГ) или терапевтических доз низкомолекулярного гепарина (НМГ) [5].

Факторами высокого риска тромботических осложнений являются:

- фибрилляция предсердий с баллом по шкале CHA₂ DS₂-VASc ≥ 4 ;
- механические протезы клапанов сердца, недавно имплантированные биологические протезы клапанов (в течение первых 3 месяцев);
- пластика митрального клапана (в течение 3 месяцев);
- недавние эпизоды тромбоэмболии (в последние 3 месяца);
- установленная тромбофилия (дефицит антитромбина, протеинов С и/или S).

Терапия «моста» с использованием НМГ у большинства пациентов, имеющих высокий риск развития тромботических осложнений, является более эффективной и безопасной [3, 6]. Однако у пациентов с механическими протезированными клапанами убедительные доказательства преимущества получены для НФГ [3].

Прекращение приема АВК рекомендовано за 3-5 дней перед хирургическим вмешательством (в зависимости от конкретного препарата), при этом контроль МНО должен проводиться ежедневный до достижения целевых значений МНО $\leq 1,5$. Переходная терапия НМГ или НФГ может быть начата при достижении уровня МНО < 2 [5].

НМГ назначаются подкожно один или два раза в сутки, доза рассчитывается на основании веса пациента и не требует лабораторного контроля. У пациентов с высоким риском ТЭО рекомендовано назначение НМГ два раза в сутки, а у пациентов с низким риском – профилактическое назначение один раз в сутки. Последнее введение НМГ должно быть проведено не позже, чем за 12 часов перед хирургической операцией. Более тщательный подбор дозы необходим у больных с умеренным или выраженным нарушением функции почек [5].

Терапия НМГ или НФГ возобновляется через 1-2 дня после хирургического вмешательства при условии достижения адекватного послеоперационного гемостаза (минимум – через 12 часов). Терапию АВК рекомендуется начинать также на 1-2 сутки после оперативного вмешательства, при этом в течение первых двух дней АВК принимается в нагрузочной дозе, на 50% превышающей предоперационную поддерживающую дозу; далее

терапия АВК продолжается в стандартной поддерживающей дозе до момента достижения терапевтического диапазона МНО [5, 7]. Только после этого введение НФГ или НМГ прекращается [7].

В случае возникновения необходимости в выполнении экстренной хирургической операции пациентам, получающим АВК, их прием прекращается, в/в вводится 10 мг витамина К. При необходимости инфузию можно повторить через 12 часов. Немедленное прекращение эффекта АВК происходит при введении концентрата протромбинового комплекса или свежезамороженной плазмы, под контролем уровня МНО [3].

5.1.2. Прямые оральные антикоагулянты

ПОАК – дабигатрана этексилат, ривароксабан, апиксабан – имеют короткий период полувыведения и четко определенное начало и окончание действия, вследствие чего терапия «моста» перед хирургическим вмешательством в большинстве случаев не требуется.

В исследовании, включавшем 3 640 пациентов с ФП, нуждавшихся в хирургическом вмешательстве и принимавших один из ПОАК, прием антикоагулянта прерывали за 1-2 суток до вмешательства при низком риске кровотечения (например, офтальмологические операции, стоматологические процедуры) или за 2-4 суток при высоком риске кровотечения (например, ортопедические операции или операции на сосудах) без терапии «моста». Результаты исследования показали, что частота тромботических осложнений на фоне данной тактики ведения была низкой (0,33%) [8].

Рекомендуемые сроки временной отмены препаратов в зависимости от уровня риска кровотечения и клиренса креатинина отражены в таблице 2 [9].

Таблица 2. Сроки временной отмены ПОАК в зависимости от риска кровотечения и клиренса креатинина

Клиренс креатинина, мл/мин	Дабигатрана этексилат		Апиксабан/Эндоксабан/ Ривароксабан	
Терапия «моста» не требуется				
Процедуры с минимальным риском: через 12-24 часа после последнего приема ПОАК. Возобновление приема ПОАК в тот же день, в крайнем случае – на следующий день.				
	Низкий риск	Высокий риск	Низкий риск	Высокий риск
≥80	≥24 ч	≥48 ч	≥24 ч	≥48 ч
50-79	≥36 ч	≥72 ч		
30-49	≥48 ч	≥96 ч		
15-29	Не показан	Не показан	≥36 ч	
<15	Нет официальных показаний к применению			

Возможность использования терапии «моста» у пациентов, принимающих ПОАК, следует рассмотреть в следующих ситуациях [9]:

- Тромботические осложнения (инсульт, системная эмболия или венозный тромбоз / тромбоэмболия легочной артерии) – в течение последних 3 месяцев;
- анамнез тромботических осложнений во время адекватного прерывания терапии ПОАК.

Перед возобновлением приема ПОАК должен быть обеспечен надежный гемостаз в месте вмешательства, оценены факторы риска развития кровотечений, связанные с

процедурой и пациентом, и клинические последствия возможных геморрагических осложнений. При выполнении вмешательств с низким риском кровотечения возобновление приема ПОАК в полной дозе возможно в день выполнения процедуры. При выполнении процедур с высоким риском кровотечения возобновление приема ПОАК в полной дозе следует отложить на 48–72 ч. Кроме того, перед возобновлением терапии ПОАК следует оценить функцию почек.

На выбор тактики ведения пациентов влияет и степень геморрагического риска хирургического вмешательства (таблица 3) [9].

Таблица 3. Классификация плановых хирургических вмешательств по риску кровотечений

Минимальный риск кровотечений
• экстракция 1-3 зубов, хирургические вмешательства на парадонте, установка имплантата, поддесневое удаление зубного камня/чистка • вмешательства по поводу катаракты и глаукомы • эндоскопия без биопсии или резекции • хирургические вмешательства с поверхностным доступом (например, вскрытие абсцесса, небольшие дерматологические разрезы, биопсия кожи) • имплантация кардиостимулятора или дефибриллятора (кроме сложных процедур) • рутинное плановое вмешательство на коронарных/периферических артериях (кроме сложных процедур) • внутримышечная инъекция (например, вакцинация)
Низкий риск кровотечений
• сложные стоматологические процедуры • эндоскопия с простой биопсией • малые ортопедические вмешательства (стопа, рука, артроскопия и т.д.)
Высокий риск кровотечений
• операции на сердце • операции по реваскуляризации периферических артерий (например, хирургическое лечение аневризмы аорты, сосудистое шунтирование) • сложные инвазивные кардиологические вмешательства, включая удаление электродов, (эпикардальную) аблацию при желудочковой тахикардии, чрескожное коронарное вмешательство при тотальной окклюзии и др. • нейрохирургия • спинномозговая или эпидуральная анестезия; люмбальная диагностическая пункция • сложная эндоскопия (например, множественная/обширная полипэктомия, эндоскопическая ретроградная панкреатохолангиография со сфинктеротомией и т. д.) • абдоминальная хирургия (в т.ч. биопсия печени) • торакальная хирургия • Большие урологические вмешательства/биопсия (в т.ч. на почках) • Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия • Большие ортопедические вмешательства

Следует также помнить о риске отсроченных кровотечений, которые чаще встречаются при выполнении резекции полипов толстой кишки (при размере полипа более 2 см), биопсии предстательной железы или почки, имплантации электрокардиостимулятора или дефибриллятора.

К настоящему моменту в Российской Федерации зарегистрирован специфический антагонист дабигатрана этексилата – идаруцизумаб, внутривенное введение которого в дозе 5 г позволяет быстро нейтрализовать антикоагуляционное действие данного ПОАК и уже через 1,6 часа выполнить хирургическое вмешательство. Специфические антидоты для других ПОАК в широкой клинической практике пока не используются, и при необходимости экстренного нивелирования антикоагуляционной активности ПОАК применяются концентрат протромбинового комплекса и рекомбинантный фактор свертывания крови VII.

5.2. Антитромбоцитарные препараты

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Рекомендовано продолжить терапию аспирином в периоперационном периоде, если позволяет расчетный риск кровотечений, а также возобновить рекомендованную антитромбоцитарную терапию как можно быстрее после вмешательства	I	B	[232-236].
После проведенного коронарного стентирования плановое некардиальное хирургическое вмешательство, требующее отмены приема ингибиторов P2Y ₁₂ рецепторов, следует рассматривать не раньше, чем через 1 мес., независимо от типа стентов, при условии, что прием аспирина может быть продолжен в течение периоперационного периода	IIa	B	[227].
Перед плановой операцией прием ингибиторов P2Y ₁₂ рецепторов должен быть прекращен заранее: как минимум за 3 дня для тикагрелора, за 5 дней для клопидогрела и за 7 дней для прасугрела	IIa	B	[152, 153, 160].
Перед плановой операцией тактика ведения пациента должна быть рассмотрена мультидисциплинарной командой специалистов, включая показания к ДАТТ.	IIa	C	
У пациентов с недавним инфарктом миокарда или при наличии других критериев высокого ишемического риска, требующих назначения ДАТТ, плановое хирургическое вмешательство может быть отложено на срок до 6 мес.	IIb	C	[17, 214, 215, 234].
Если оба антитромбоцитарных препарата подлежат отмене перед плановой операцией, возможно рассмотреть назначение бридж-терапии с назначением в/в препаратов антитромботического действия, особенно если хирургическое вмешательство проводится в первый месяц после ЧКВ	IIb	C	[229, 237-239].
Не рекомендуется прерывать ДАТТ в течение первого месяца лечения у пациентов, которым	III B	B	[203].

Согласно клиническим рекомендациям, пациенты с ишемической болезнью сердца (ИБС), перенесшие ИМ или реваскуляризацию должны неопределенного долго принимать малые дозы (75-100 мг) ацетилсалициловой кислоты (АСК) [Antithrombotic Trialists' (ATT) Collaboration, Baigent C, Blackwell L, Collins R, Emberson J, Godwin J, Peto R, Buring J, Hennekens C, Kearney P, Meade T, Patrono C, Roncaglioni MC, Zanchetti A. 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.]. [2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes Juhani Knuuti, William Wijns, Antti Saraste, Davide Capodanno, Emanuele Barbato, Christian Funck-Brentano, Eva Prescott, Robert F Storey, Christi Deaton, Thomas Cuisset, Stefan Agewall, Kenneth Dickstein, Thor Edvardsen, Javier Escaned, Bernard J Gersh, Pavel Svitil, Martine Gilard, David Hasdai, Robert Hatala, Felix Mahfoud, Josep Masip, Claudio Muneretto, Marco Valgimigli, Stephan Achenbach, Jeroen J Bax, ESC Scientific Document Group *Eur Heart J* 2020;41(3):407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425].

Внесердечные хирургические вмешательства сопряжены с повышенным риском кардиальных осложнений, особенно у пациентов старшей возрастной группы, и отмена АСК или перерывы в ее использовании в три раза увеличивают вероятность развития неблагоприятных сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [Biondi-Zoccai GG1, Lotrionte M, Agostoni P, Abbate A, Fusaro M, Burzotta F, Testa L, Sheiban I, Sangiorgi G. A systematic review and meta-analysis on the hazards of discontinuing or not adhering to aspirin among 50,279 patients at risk for coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2006 Nov;27(22):2667-74. Epub 2006 Oct 19]. Казуистически, например, была показана вероятность возникновения тромба левого желудочка у пациентов с его постинфарктной аневризмой в случае отмены АСК перед вмешательством на прямой кишке [Huang L, Wang K, Zhu S, Wang K, Zhou Y. Discontinuation of aspirin before non-cardiac surgery causing ventricular mural thrombus for a patient with left ventricular aneurysm: a case report. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 Aug 14;20(1):368. doi: 10.1186/s12872-020-01643-6].

Стратегия периоперационного использования АСК была изучена в исследовании POISE-2, включившем более 10.000 пациентов старше 45 лет [Devereaux, P. J. et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N. Engl. J. Med*. 370, 1494–1503 (2014).]. В исследование не включались пациенты с ГМС < 6 недель до внесердечной операции или СЛП < 1 года. Смерть и нефатальный ИМ регистрировались с одинаковой частотой в группе АСК (7,0%) и плацебо (7,1%), но при этом риск кровотечения в первые 7 дней после вмешательства значительно увеличивался. А вот в подгруппе пациентов со стентами, имплантированными > 1 года до операции (470 пациентов), прием АСК значительно снижал риск смерти и нефатального ИМ [Graham, M. M. et al. Aspirin in patients with previous percutaneous coronary intervention undergoing noncardiac surgery. *Ann. Intern. Med*. 168, 237–244 (2018).].

Хорошо известно, что продолжение приема АСК в периоперационном периоде значительно увеличивает риск возникновения кровотечений [Burger W, Chemnitius JM, Kneissl GD, Rücker G. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention - cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation - review and meta-analysis. *J Intern Med*. 2005 May;257(5):399-414.]. Хотя, как правило, обычно это нежизнеопасные

кровотечения. Однако, в исследовании STRATAGEM [Mantz, J. et al. Impact of preoperative maintenance or interruption of aspirin on thrombotic and bleeding events after elective non- cardiac surgery: the multicentre, randomized, blinded, placebo- controlled, STRATAGEM trial. Br. J. Anaesth. 107, 899–910 (2011).] вторичная профилактика АСК у пациентов перед операциями умеренного и высокого риска, не выявила отличий в частоте ишемических и геморрагических событий.

Таким образом, при выполнении внесердечных хирургических вмешательств у пациентов с ИБС в большинстве клинических ситуаций преимущество продолжения приема АСК перевешивает потенциальный вред от развития геморрагических осложнений [Burger W, Chemnitius JM, Kneissl GD, Rücker G. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention - cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation - review and meta-analysis. J Intern Med. 2005 May;257(5):399-414.] ; [Merritt JC, Bhatt DL. The efficacy and safety of perioperative antiplatelet therapy. J Thromb Thrombolysis 2004;17:21–27.]. Альтернативной АСК (при ее непереносимости) может быть клопидогрел 75 мг/сут. Пилотное исследование с тикагрелором в сочетании с АСК было досрочно прекращено в связи с медленным включением пациентов [US National Library of Medicine. ClinicalTrials.gov <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02291419> (2017)].

Решение вопроса о сохранении терапии малыми дозами АСК требует индивидуального взвешенного подхода с оценкой соотношения риска возникновения периоперационных кровотечений и риска развития тромботических осложнений. Прием АСК должен быть прекращен, если риск кровотечения превышает потенциальную пользу от назначения данного препарата. Как правило, это относится к внутричерепным и внутриглазным вмешательствам, трансуретральной простатэктомии, а также к операциям, связанным с чрезвычайно высоким риском развития кровотечений [Ferraris VA, Saha SP, Oestreich JH, Song HK, Rosengart T, Reece TB, Mazer CD, Bridges CR, Despotis GJ, Jointer K, Clough ER, Society of Thoracic Surgeons. 2012 update to the Society of Thoracic Surgeons guideline on use of antiplatelet drugs in patients having cardiac and noncardiac operations. Ann Thorac Surg 2012;94:1761–1781.].

Двойная антитромбоцитарная терапия (ДАТТ), включающая АСК и один из ингибиторов P2Y₁₂ рецепторов, рекомендуется всем пациентам, перенесшим обострение ИБС и/или чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) [2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS. European Heart Journal (2018) 39, 213–254.]. Учитывая выраженное блокирующее действие ДАТТ на тромбоцитарную функцию, в случае выполнения оперативного лечения риск развития кровотечений на ее фоне очень высок.

Частота внесердечных хирургических вмешательств у пациентов с имплантированными коронарными стентами составляет 9,1% в течение первого года после ЧКВ, и превышает 30% – за последующие 5 лет [Saia F, Belotti LM, 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 Jan;9(1):39-47.]. [Hawn MT, Graham LA, Richman JS, Itani KM, Henderson WG, Maddox TM. Risk of major adverse cardiac events following noncardiac surgery in patients with coronary stents. JAMA 2013;310(14):1462–1472. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.278787> 7].

Тактика ведения пациентов после недавнего ЧКВ, которым предстоит внесердечное вмешательство, четко не определена, т.к. подобные пациенты не включаются в

рандомизированные клинические исследования. Эти пациенты сочетают риск развития тромбоза стента/инфаркта миокарда, если ДАТТ преждевременно прекращается, и риск кровотечений, если операция выполняется на фоне ДАТТ.

Плановое внесердечное хирургическое вмешательство целесообразно отложить до завершения полного курса приема ДАТТ. Данные нескольких регистров показали, что у пациентов с имплантированными стентами с лекарственным покрытием (СЛП), увеличение суммарного риска ИМ и смерти от кардиоваскулярных причин отмечается в первые 3-6 месяцев после выполнения ЧКВ, при этом максимальный риск зарегистрирован в первый месяц [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]; [Egholm G, Kristensen SD, Thim T, et al. Risk associated with surgery within 12 months after coronary drug-eluting stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 2016;68:2622–2632.]; [Holcomb CN, Graham LA, Richman JS, et al. The incremental risk of coronary stents on postoperative adverse events: a matched cohort study. *Ann Surg* 2016;263:924–930.].

Ранее было показано, что риск неблагоприятных ССО не зависел от типа имплантированного стента и формы ИБС, которая явилась причиной реваскуляризации (острая или стабильная). Хотя в исследовании LEADERS FREE, в случае выполнения внесердечной операции в течение первых трех месяцев после ЧКВ, пациенты с ГМС имели больший риск возникновения неблагоприятных событий, чем если операция выполнялась позднее: 14.9% против 4.4%, (HR: 3.586 [1.012–12.709], $p = 0.034$). В отношении СЛП подобной закономерности отмечено не было (4.7% против 4.7%, $p = 0.947$). [Richardt G, Abdelghani M, Allali A, Toelg R, Abdellaoui M, Krackhardt F, Wiseth R, Morice MC, Copt S, Stoll HP, Urban P. Polymer-free drug-coated vs. bare-metal coronary stents in patients undergoing non-cardiac surgery: a subgroup analysis of the LEADERS FREE trial. *Clin Res Cardiol*. 2021 Feb;110(2):162-171. doi: 10.1007/s00392-020-01672-3. Epub 2020 May 21].

Основные подходы к ведению пациентов после ЧКВ, принимающих ДАТТ, согласно рекомендациям ESC (2017), остаются следующими (таблица). [2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS. *European Heart Journal* (2018) 39, 213–254.].

Вместе с тем, решение, когда и на какое время прерывать ДАТТ, должно решаться командой специалистов, включающей кардиолога, хирурга и анестезиолога с учетом баланса пользы-риска. При несоблюдении согласованного решения в 3 раза повышался риск неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и в 2,3 раза крупных кровотечений, что было показано в исследовании корейских коллег.

Список литературы

1. Kim C, Kim JS, Kim H, Ahn SG, Cho S, Lee OH, Park JK, Shin S, Moon JY, Won H, Suh Y, Cho JR, Cho YH, Oh SJ, Lee BK, Hong SJ, Shin DH, Ahn CM, Kim BK, Ko YG, Choi D, Hong MK, Jang Y. Consensus Decision-Making for the Management of Antiplatelet Therapy before Non-Cardiac Surgery in Patients Who Underwent Percutaneous Coronary Intervention With Second-Generation Drug-Eluting Stents: A Cohort Study. *J Am Heart Assoc*. 2021 Apr 20;10(8):e020079. doi: 10.1161/JAHA.120.020079. Epub 2021 Apr 10

2. Biondi-Zoccai GG1, Lotrionte M, Agostoni P, Abbate A, Fusaro M, Burzotta F, Testa L, Sheiban I, Sangiorgi G. A systematic review and meta-analysis on the hazards of discontinuing or not adhering to aspirin among 50,279 patients at risk for coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2006 Nov;27(22):2667-74. Epub 2006 Oct 19.
3. Burger W, Chemnitz JM, Kneissl GD, Rücker G. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention - cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation - review and meta-analysis. *J Intern Med*. 2005 May;257(5):399-414.
4. Merritt JC, Bhatt DL. The efficacy and safety of perioperative antiplatelet therapy. *J Thromb Thrombolysis* 2004;17:21-27.
5. Ferraris VA, Saha SP, Oestreich JH, Song HK, Rosengart T, Reece TB, Mazer CD, Bridges CR, Despotis GJ, Jointer K, Clough ER, Society of Thoracic Surgeons. 2012 update to the Society of Thoracic Surgeons guideline on use of antiplatelet drugs in patients having cardiac and noncardiac operations. *Ann Thorac Surg* 2012;94:1761-1781.
6. 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS. *European Heart Journal* (2018) 39, 213-254.
7. Saia F, Belotti LM, 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 Jan;9(1):39-47.
8. 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.
9. Egholm G, Kristensen SD, Thim T, et al. Risk associated with surgery within 12 months after coronary drug-eluting stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 2016;68:2622-2632.
10. Holcomb CN, Graham LA, Richman JS, et al. The incremental risk of coronary stents on postoperative adverse events: a matched cohort study. *Ann Surg* 2016;263:924-930.
11. Gilbert-Kawai E, Montgomery H. Cardiovascular assessment for non-cardiac surgery: European guidelines. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2017 Jun 2;78(6):327-332.
12. Уддин Л. Н., Габитова М. А., Соколова А. А., и соавт. Сравнительная оценка различных схем периоперационной антикоагулянтной терапии у пациентов с фибрилляцией предсердий, нуждающихся в плановом хирургическом лечении. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018;17(3):71-78.
13. Heidbuchel H, Verhamme P, Alings M, et al. Updated European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of non-vitamin K antagonist anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2017; 38 (27): 2137-49.

5.3. Ингибиторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Рассмотреть продолжение терапии ингибиторами РААС при внесердечных вмешательствах у стабильных пациентов с сердечной недостаточностью при тщательном мониторинге.	IIb	C	1,6

Временное прекращение терапии иАПФ и АРА в день выполнения внесердечного вмешательства может быть рассмотрено у пациентов без сердечной недостаточности.	IIa	B	1, 3, 6-7
Если иАПФ/АРА отменялись в предоперационном периоде, рекомендовано возобновление их приема в послеоперационном периоде, исходя из клинической ситуации.	IIa	C	7, 8

В рамках крупного международного проспективного когортного исследования VISION проанализированы исходы пациентов, получавших ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/блокаторы рецепторов ангиотензина II (ИАПФ/БРА) в периоперационном периоде внесердечных хирургических вмешательств по сравнению с пациентами, прекратившими приём препаратов. Среди 4802 пациентов, которые принимали исходно ИАПФ/БРА, прекращение их приёма в день операции было связано с 18%-ным снижением относительного риска комбинированной конечной точки (смерть, инсульт, периоперационное повреждение миокарда) [скорректированный RR 0,82; 95% CI (0,70-0,96); $p = 0,01$]. Прекращение приёма ИАПФ/БРА также было сопряжено с 20% относительным снижением риска интраоперационной гипотензии [RR 0,80; 95% CI (0,73- 0,88); $P < 0,001$], но не было связано с послеоперационной гипотензией [RR 0,92; 95% CI (0,77-1,10); $p = 0,36$]. [1].

В систематическом обзоре (Cohrane) 2016 года, в котором оценивалось влияние ИАПФ/БРА на периоперационные события, из 7 включённых РКИ только 2 исследования были посвящены внесердечным вмешательствам (N=36 пациентов, хирургия брюшного отдела аорты). В ходе анализа не было найдено доказательств, подтверждающих, что периоперационное применение ИАПФ или БРА при хирургических вмешательствах может предотвратить смертность, заболеваемость и осложнения (гипотензия, периоперационные цереброваскулярные осложнения и почечная недостаточность, связанная с операцией на сердце). Маленький объём выборки не позволил провести анализ подгруппы пациентов с внесердечными вмешательствами, авторами обзора констатирована необходимость проведения дополнительных РКИ, посвящённых данной проблеме [2].

По данным метаанализа 2018 года, включавшего 5 РКИ и 4 когортных исследования, в общей сложности 6022 пациента, которые постоянно принимали ИАПФ/БРА до внесердечного вмешательства, прекращение/продолжение терапии не были связаны с различиями в смертности (ОШ 0,97; 95% ДИ 0,62–1,52; $I^2 = 0\%$) или больших сердечно-сосудистых событиях (ОШ 1,12; 95% ДИ 0,82–1,52; $I^2 = 0\%$). Однако прекращение терапии было ассоциировано со значительно меньшей интраоперационной гипотензией (ОШ 0,63; 95% ДИ 0,47–0,85; $I^2 = 71\%$) [3].

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 БРА не продемонстрировали протективного эффекта в отношении развития послеоперационного острого повреждения почек [ОР 0,89 95% ДИ (0,58–1,34), $p = 0,567$] [4]. Безусловно для определения эффективности и безопасности

этих классов лекарственных препаратов в периоперационном периоде необходимы дальнейшие исследования.

В 2018 году опубликован протокол и начат набор в рандомизированное контролируемое многоцентровое исследование STOP-or-NOT, целью которого является изучение влияния продолжения или прекращения терапии ингибиторами РААС на частоту послеоперационных осложнений при больших внесердечных вмешательствах. Запланировано включение 2 222 пациентов: в экспериментальной группе терапия ИАПФ/БРА будет продолжена, в контрольной группе отменена за 48 часов до вмешательства. Планируется оценка первичной комбинированной конечной точки в течение 28 дней после вмешательства (смерть; сердечно-сосудистые события, сепсис; респираторные осложнения (требующие интубации и/или неинвазивной вентиляции при дыхательной недостаточности); острое повреждение почек, хирургические осложнения)) и вторичных точек, предполагается завершить исследование в 2021 году [5].

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

Список литературы

1. 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.
2. 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.
3. Hollmann C, Fernandes NL, Biccadd 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.
4. 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.
5. Legrand M, Futier E, Leone M, Deniau B, Mebazaa A, Plaud B, Coriat P, Rossignol P, Vicaud E, Gayat E; STOP-OR-NOT study investigators. Impact of renin-angiotensin system inhibitors continuation versus discontinuation on outcome after major surgery: protocol of a multicenter randomized, controlled trial (STOP-or-NOT trial). *Trials*. 2019 Mar 5;20(1):160. doi: 10.1186/s13063-019-3247-1.
6. 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 Aug 26;ehac270. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.
7. 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.
8. 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.

5.4. Бета-блокаторы

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Рекомендовано продолжить периоперационную терапию бета-блокаторами у пациентов, постоянно принимающих эти препараты.	I	B	2-8
Инициация терапии бета-блокаторами перед операцией может быть рассмотрена у пациентов с установленной ИБС или ишемией миокарда.	IIb	B	11-15
Инициация терапии бета-блокаторами перед операцией* может быть рассмотрена у пациентов, планирующих на хирургическое вмешательство высокого риска и имеющих ≥ 2 клинических факторов риска по шкале RCRI для снижения частоты периоперационного инфаркта миокарда.	IIb	A	2, 7, 11-13
Терапия бета-блокаторами в послеоперационном периоде по клинической ситуации.	IIa	B	7,16,17
Инициация периоперационной терапии бета-блокаторами без титрации или в течение 24-часов до внесердечного вмешательства не рекомендована.	III	B	1, 7, 10
Периоперационная рутинная инициация терапии бета-блокаторами не рекомендована.	III	A	1, 7, 18, 19, 23, 24

**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. [11, 16, 18, 21-22]*

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 внесердечного вмешательства, однако снижали риск инфаркта миокарда (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)) [1].

Пациентам, принимающим длительно бета-блокаторы, следует продолжать терапию, в периоперационном периоде, поскольку её прекращение ассоциировано с увеличением риска сердечно-сосудистых событий и смерти. Однако необходимо отметить, что данная позиция подтверждена только результатами обсервационных исследований [2-8] 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 [9].

По данным метаанализа с включением 14 исследований (>10000 пациентов) было показано, что инициация терапии бета-блокаторами в течение 24 часов до внесердечного вмешательства связана с повышением риска смерти, нефатального инсульта, гипотонии и брадикардии [10]. Назначение β -адреноблокаторов перед операцией может быть рассмотрено у отдельных пациентов с ИБС или с множественными факторами риска, а также в случаях высокого риска периоперационной ишемии или инфаркта миокарда [11-12]. 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 β -адреноблокаторами более чем за 1 неделю до операции по сравнению с более коротким периодом (15% против 27% соответственно; $P < 0,001$) [13-14].

По данным метанализа [1] и крупного когортного исследования [17] применение различных бета-блокаторов не выявило значимых отличий между ними по влиянию на общую смертность, инфаркт миокарда, 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 фибрилляции предсердий [19, 20].

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.

Список литературы

1. 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.
2. 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.
3. Wallace AW, Au S, Cason BA. Association of the pattern of use of perioperative beta-blockade and postoperative mortality. *Anesthesiology*. 2010;113: 794–805.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *New Engl J Med* 1996;335:1713–1720.
12. 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.
13. Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative Cardiovascular Risk Assessment and Management for Noncardiac Surgery: A Review. *JAMA*. 2020 Jul 21;324(3):279-290. doi: 10.1001/jama.2020.7840.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.

21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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 Aug 26;ehac270. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.

5.5. Гиполипидемические препараты

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
У пациентов, принимающих статины, рекомендовано продолжить терапию в периоперационном периоде.	I	B	2-4, 5-7
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.	II a	B	1-2, 8-9
У пациентов при наличии показаний к применению статинов рассмотреть возможность периоперационной инициации статинотерапии.	II a	C	16

Статины (ингибиторы 3-гидрокси-3-метилглутарил-коэнзим А редуктазы) применяются в лечении больных 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 из 16 включённых РКИ 3 были посвящены внесердечным вмешательствам с участием 1130 пациентов [1]. 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% CI (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 внесердечного вмешательства. В свою очередь, необходимо подчеркнуть, что РКИ посвященные внесердечным вмешательствам характеризовались длительной предоперационной статинотерапией ≥ 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 внесердечных вмешательствах ($N=3502$), в частности в 8 исследованиях при плановой внесердечной хирургии и в 2 исследованиях при экстренной абдоминальной хирургии [2]. В отличие от предыдущего метаанализа данный 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 [2].

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

Крупное проспективное когортное исследование VISION (Vascular events In non-cardiac Surgery patients cohort evaluation), 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 внесердечного вмешательства [3]. 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 внесердечного 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 внесердечных вмешательствах у пациентов, ранее перенесших стентирование коронарных артерий. В качестве исходов авторами оценивались большие кардиальные и цереброваскулярные события в течение 30 дней после внесердечного вмешательства. По результатам исследования были сделаны выводы, что поддержание терапии статинами при внесердечных вмешательствах связано со снижением 30-дневной смертности у пациентов, перенесших ЧКВ, которым ранее были назначены как бета-блокаторы, так и статины [4].

В последние годы опубликованы крупные метаанализы и обзоры, свидетельствующие об увеличении доказательной базы в пользу периоперационной статинотерапии при внесердечных вмешательствах, 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) [10], аортальным стенозом (исследование SEAS, Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis) [11], а также в крупном исследовании IMPROVE-IT (Improved

Reduction of Outcomes: Vytorin Efficacy International Trial) [12] 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 внесердечных вмешательств. В настоящее время отсутствуют крупные РКИ по изучению продолжения терапии или инициации моно- или комбинированной со статинами терапии эзетимибом в периоперационном периоде внесердечных вмешательств.

Безопасность инициации терапии эзетимибом перед плановой холецистэктомией продемонстрирована в 1 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 артериальными протеогликанами человека, 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 [13].

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 ЛПНП.

Ингибиторы PCSK9 кроме эффективного снижения ХСЛПНП 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 [14].

РКИ по применению ингибиторов PCSK9 перед внесердечными 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 ($p = 0,029$) [15].

Ввиду увеличения числа пациентов, принимающих комбинированную гиполипидемическую терапию, актуализируется потребность в дополнительных исследованиях, которые определяют целевые группы пациентов и тактику периоперационной липидснижающей терапии.

Список литературы

1. 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.
2. 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.

3. 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.
4. 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.
5. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, et al. Lipidlowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *JAMA*. 2004;291:2092–9.
6. Kennedy J, Quan H, Buchan AM, et al. Statins are associated with better outcomes after carotid *JACC VOL. 64, NO. 22, 2014*
7. 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.
8. 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.
9. 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
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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 Aug 26;ehac270. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.

5.6. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-типа

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-типа (SGLT-2) 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 SGLT-2 по крайней мере за 3 дня до запланированной операции, что обусловлено возможностью развития эугликемического диабетического кетоацидоза [1-4]. Провоцирующими факторами для развития данного осложнения являются изменение противодиабетической терапии, модификация диеты и интеркуррентные заболевания [5].

Список литературы

1. 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.
2. 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
3. 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>.
4. 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.
5. 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.

6. Отдельные заболевания

6.1. Коронарная болезнь

6.1.1. Неинвазивная диагностика коронарной болезни

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
--------------	-------	---------	--------

Нагрузочное тестирование с визуализацией миокарда целесообразно перед выполнением операций повышенного риска при сниженном функциональном состоянии (<4 MET), высокой вероятности ИБС (ПТВ $>15\%$) или высоким клиническим риском (RCRI ≥ 1)	I	B	3, 4
КТ-ангиографию коронарных артерий следует рассматривать для исключения ИБС у пациентов с подозрением на ХКС в случае клинической вероятности ИБС от низкой до средней, или у пациентов, не подходящих для неинвазивного функционального тестирования, подвергающихся операциям промежуточным и высокого риска.	IIa	C	5-7
Нагрузочное тестирование с визуализацией миокарда целесообразно перед выполнением операций повышенного риска у бессимптомных пациентов с плохой функциональной способностью и предшествующим ЧКВ или АКШ	IIa	C	
Стресс-визуализацию можно рассмотреть перед NCS 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 вмешательству.	IIb	B	8
Для пациентов с повышенным риском и неизвестной функциональной способностью возможно проведение нагрузочного теста для оценки функциональной способности	IIb	B	9,10
Рутинный скрининг с неинвазивным нагрузочным тестом бесполезен для пациентов с низким риском внесердечных хирургических вмешательств	III	B	11

В мета-анализе при оценке роли дооперационных стресс-тестов при некардиальных операциях [2] не выявлено различий в риске 30-дневной смертности при сравнении больных с проведением стресс-тестов и без них (ОР 0,79; 95% ДИ 0,35–1,80), однако эти данные были получены при включении результатов только 6 рандомизированных исследований (из 79 проанализированных) и вызывают сомнения. Дело в том, что наибольший вклад в пользу непроведения стресс-тестов (по числу включенных пациентов) внесло исследование DECREASE II [12], относительно которого имеются заключение этического комитета о существенных нарушениях при его проведении. Вполне возможно, что без учета данной работы стратегия предоперационного обследования со стресс-тестами показала бы положительное влияние на 30-дневный прогноз после операций. При анализе остальных когортных нерандомизированных исследований из-за большой гетерогенности результатов

имеющихся данных недостаточно, чтобы сделать окончательное заключение о том, приводит ли стресс-тестирование к снижению периоперационной смертности [2]. 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 МАСЕ и 1-годовой смертности [13]. С другой стороны, результаты неинвазивных тестов при выявлении ишемии миокарда послужили основанием для проведения инвазивной КАГ и проведения реваскуляризации миокарда (стентирование КА, баллонная ангиопластика), что вполне могло снизить частоту периоперационных осложнений и улучшить годовой прогноз [13]. Также в исследовании Valle JA. и соавт. [14] среди пациентов в госпиталях ветеранов, подвергающихся некардиальным операциям, отмечена существенная вариабельность проведения стресс-тестов в клиниках. 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 позитивных тестов и их корреляции с результатами некардиальных 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 больных перед некардиальными операциями.

Действительно, влияние контингента обследованных больных хорошо демонстрирует исследование Wijeyesundera DN. и соавт. [11], в популяционной когорте больных оценивших влияние неинвазивных тестов на смертность в течение года после некардиальных 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 тестирование повышало риск смерти у больных 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) [11].

По-видимому, не стоит у больных 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 кардиопульмональные тесты и объективизировать возможность выполнения больными установленного порога нагрузки, такой подход широко применяется в Великобритании, где разработаны подробные рекомендации [9] и постоянно возрастает число клиник, использующий такой метод предоперационной оценки (до 106 в 2017г).

Другой возможностью неинвазивной оценки пациентов является проведение КТ-ангиографии коронарных артерий. Мета-анализ 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 при МСКТ-ангиографии КА события развились в 2,0% случаев, при необструктивных поражениях – в 4,1%; при однососудистом обструктивном поражении - в 7,1%; при многососудистом - в 23,1%, $p<0,001$). Также возрастание кальциевого индекса было

ассоциировано с повышением частоты периоперационных MACE (при кальциевом индексе ≥ 100 ОР составило 5,1; при ≥ 1000 – ОР 10,4; в обоих случаях $p < 0,01$) [5]. В исследовании VISION CT-study отмечено существенное завышение риска по данным предоперационной КТ-ангиографии КА [6]. Это потенциально может приводить либо к отказу от некардиальной 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 $>75\%$ больных имели значения RCRI ≤ 1). По-видимому, проведение МСКТ-ангиографии КА имеет смысл только у больных с промежуточным и высоким риском по шкале RCRI, как предлагают авторы мета-анализа [5]. Кроме того, как показало субисследование VISION-CTA с проведением не только МСКТ-ангиографии, но и стресс-теста со сцинтиграфией миокарда, позволило достичь улучшения прогнозирования периоперационных MACE: чувствительность составила 100%, специфичность – 72,7%, положительное предсказательное значение – 50,0%, а отрицательное предсказательное значение – 100% [7]. Дальнейшее использование в практике результатов данного мета-анализа пока остается неясным. Прежде всего остается непонятным как действовать в случае выявления множественных обструктивных поражений коронарных артерий, по-видимому, в таких случаях целесообразно проведение превентивной реваскуляризации миокарда.

Список литературы

1. 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.
2. 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;14(7): e0219145. doi:10.1371/journal.pone.0219145.
3. 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
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, et al; METS study investigators. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international,

- prospective cohort study. Lancet. 2018;391(10140):2631-2640. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0.
9. 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.
 10. 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;7:2. doi: 10.1186/s13741-017-0082-3.
 11. Wijeyesundera 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.
 12. 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
 13. 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.
 14. 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.

6.1.2. Инвазивная коронарная ангиография

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Показания к КАГ аналогичны таковым у пациентов без хирургической патологии	I	C	-
КАГ показана у пациентов с верифицированной ишемией миокарда при сохранении нестабильного течения ИБС (3-4 ф.класс по канадской классификации) несмотря на адекватную антиангинальную терапию	I	C	-
Проведение КАГ целесообразно перед проведением больших сосудистых операций у больных с низким функциональным классом (<4 MET)	IIa	B	1,2
КАГ показана у пациентов со стабильным течением ИБС перед каротидной эндартерэктомией	IIb	B	3
КАГ не показана у пациентов со стабильным течением ИБС перед операциями низкого риска	III	C	-

По данным предоперационного обследования следует выделять группу пациентов, которым проведение коронарографии оправдано – высока вероятность стеноза коронарных артерий, требующего реваскуляризации. В ином случае проведение КАГ лишь увеличивает временные и экономические затраты на предоперационное обследование.

Следует учесть, что ОКС в периоперационном периоде часто развивается по второму типу – при мало- или неизмененных коронарных артериях, что выводит на первый план функциональное состояние пациента на фоне проводимой терапии [4]. При наличии умеренного коронарного атеросклероза и подбора антиангинального лечения со стабилизацией пациента на уровне средней или высокой толерантности к нагрузке, реваскуляризация не показана [5].

Параметры, ассоциируемые с неблагоприятным прогнозом операции, требующие коррекции терапии [6]:

- Невозможность завершения 2 ступени по немодифицированному протоколу Bruce (< 6.5 МЕТ) или эквивалент ВЭМ (< 100 Вт).
- Низкая пороговая ЧСС при появлении симптомов: ЧСС менее 120 уд/мин (до 45 лет), ЧСС менее 110 уд/мин (старше 45 лет), при отмене БАБ
- Депрессия сегмента ST:
 - при ЧСС менее 120 уд/мин
 - МЕТ менее 6.5 (менее 100 Вт)
 - Смещение > 2 мм
 - Продолжительность восстановления ST более 6 мин
 - Депрессия во множественных отведениях
- Реакция АД
 - Снижение более 10 ммртст или недостаточный прирост (менее 130 ммртст) при увеличении нагрузки

При сохранении указанных параметров после коррекции терапии с назначением максимально переносимых доз антиангинальных препаратов рекомендовано выполнение реваскуляризации миокарда.

Кроме того, КАГ должна проводится к пациентов с диагнозом ОКС, которым запланировано внесердечное вмешательство [7].

Таким образом, проведение КАГ перед внесосудистым и внесердечным хирургическим вмешательством считается целесообразным:

- При высоком риске развития ССО в ходе хирургического вмешательства, на основании предшествующих неинвазивных тестов

- Рефрактерной или нестабильной стенокардии [8,9]
- 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

По данным КАГ у пациентов со стабильным течением ИБС следует проводить реваскуляризацию субтотальных стенозов КА. Иные варианты поражения коронарного русла не являются фактором, значимо повышающим риск внесердечного вмешательства [10].

Список литературы

1. 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
2. Алекян 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
3. 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.
4. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *J Am Coll Cardiol* 2018;72:2231-64.
5. 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
6. Дупляков ДВ, Лебедев ПА. Нагрузочное тестирование: принципы и клиническая интерпретация // Самара, Издательское объединение «Медицина», 2005. – 80 с.
7. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliquet T et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2010;31:2501–2555
8. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of

stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2013;34:2949–3003

9. Patel MR, Bailey SR, Bonow RO, Chambers CE, Chan PS, Dehmer GJ et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS 2012 appropriate use criteria for diagnostic catheterization: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. J Am Coll Cardiol 2012;59:1995–2027
10. П. Ш. Чомахидзе, М. Г. Полтавская, А. Л. Сыркин. Данные коронароангиографии в комплексной оценке риска сердечно-сосудистых осложнений при плановых внесердечных хирургических вмешательствах // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2018;11(2): 63-67. DOI:10.17116/kardio201811263-67

6.1.4. Реваскуляризация миокарда

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Выполнение реваскуляризации миокарда рекомендуется в соответствии с действующими рекомендациями по лечению стабильной ишемической болезни сердца	I	B	1
Позднюю реваскуляризацию после успешной некардиальной операции следует рассмотреть, в соответствии с рекомендациями ЕОК по стабильной ишемической болезни сердца	I	C	
Профилактическая реваскуляризация миокарда целесообразна перед сосудистыми операциями	IIa	B	2-4
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	5
Рутинная профилактическая реваскуляризация миокарда перед операциями низкого у больных с доказанной ИБС не рекомендуется	III	B	5

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 некардиальными операциями, зависит весь алгоритм предоперационной оценки. Если признавать, что она неэффективна (независимо от степени тяжести поражения коронарного русла), то и нет необходимости проводить обследование на выявление скрытой ишемии миокарда.

Эксперты ЕОК 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 [6].

Из нескольких рандомизированных исследований за основу приняты результаты исследования CARP [5], которое сравнивало оптимальную медикаментозную терапию с реваскуляризацией (КШ или ЧКВ) у пациентов со стабильной ИБС перед обширными сосудистыми вмешательствами. В течение 2,7 лет после начала исследований различий в смертности или периоперационном инфаркте миокарда не наблюдалось. Хотя вроде бы результаты исследования CARP говорят в пользу того, что систематическая профилактическая реваскуляризация миокарда перед сосудистыми вмешательствами не улучшает исход для стабильных пациентов. Однако у данного исследования имеются существенные ограничения (включение больных низкого риска, исключение пациентов с поражением ствола левой КА), что неоднократно подчеркивалось [7]. В то же время опубликованы результаты более поздних проспективных рандомизированных исследований [2,3], в которых у больных перед выполнением сосудистых операций показано преимущество стратегии с рутинным проведением КАГ и при необходимости – последующей реваскуляризации миокарда. При такой стратегии прослеживалось снижение частоты серьезных периоперационных госпитальных осложнений и улучшение долгосрочных исходов, что отмечено и в отечественных исследованиях [4,8].

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 периоперационной летальности и число периоперационных инфарктов миокарда по сравнению с клиникой, где предоперационное обследование ограничивалось записью ЭКГ, осмотром терапевта (или кардиолога) и продолжением получаемой обычно пациентом терапии [8].

В исследовании Алеяна Б.Г. и соавт. [4] 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 были клинически асимптомны по кардиальным жалобам. 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%) — чрескожное коронарное вмешательство. 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, ссылаясь, в частности, на достаточно давний мета-анализ [9]. У пациентов с доказанной ИБС (подтверждено наличие гемодинамически значимого поражения КА), подвергающихся некардиальным 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.

Литература

1. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407-77. DOI:10.1093/eurheartj/ehz425.
2. 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
3. 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.
4. Алекаян БГ, Покровский АВ, Карапетян НГ, Ревешвили 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
5. 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
6. 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;35:2383-431. doi: 10.1093/eurheartj/ehu282.

7. 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.
8. 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.
9. 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.

6.2. Артериальная гипертензия

Таблица 1.

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	1,2
Рекомендуется избегать существенных периоперационных колебаний АД, особенно гипотензии в периоперационном периоде.	I	A	3, 4, 20
Можно не откладывать внесердечное вмешательство у пациентов с АГ 1-й или 2-й степеней (САД <180 мм рт. ст., ДАД <110 мм рт. ст.).	IIb	C	1,2,12
Больным, длительно получающим бета-блокаторы, следует продолжить эту терапию в периоперационном периоде.	I	B	5-9
Внезапная отмена бета-блокаторов и препаратов центрального действия (например, клонидина) потенциально опасна и не рекомендуется.	III	B	1, 3
Целесообразно рассмотреть временную отмену блокаторов ренин-ангиотензин альдостероновой системы перед внесердечным вмешательством у пациентов с АГ.	IIa	C	3, 10, 11

В общей популяции установлена линейная взаимосвязь между артериальной гипертензией (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 артериальное давление (АД) при поступлении <180/110 мм рт. ст. не ассоциировано с неблагоприятным прогнозом [13]. Таким образом, при 1-й и 2-й степени АГ мало пользы от отсрочки или отмены вмешательства, 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.

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 [14]:

1. Целевой диапазон послеоперационного уровня АД должен определяться индивидуально на основе 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 артериальное давление 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 / гипертонию 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 внесердечного 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 внесердечных вмешательств затрудняет определение единого целевого уровня как в интра-, так и послеоперационном периодах. Так, в рамках одного рандомизированного клинического исследования (РКИ) изучался персонифицированный подход к контролю артериального давления (АД) в периоперационном периоде. У пациентов, подвергшихся абдоминальному хирургическому вмешательству, 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 [4].

Тем не менее целый ряд исследований посвящен оценке пользы и риска применения разных классов антигипертензивных препаратов в периоперационном периоде внесердечных вмешательств.

По ряду литературных данных использование ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ) или блокаторов рецепторов к ангиотензину II (БРА) 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 большим вмешательствам на желудочно-кишечном тракте и/или печени, из 160 центров Великобритании и Ирландии. Из этой популяции 573 (60,4%) пациента получали иАПФ или БРА в периоперационном периоде. По результатам не было выявлено различий в распространенности острой почечной недостаточности между пациентами, получавшими иАПФ/сартаны и без данной терапии ($p = 0,914$). ИАПФ и БРА не продемонстрировали протективного эффекта в отношении развития послеоперационного острого повреждения почек (ОР (95% ДИ) 0,89 (0,58–1,34), $p = 0,567$) [15].

Кроме того, предоперационное прекращение приема блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) 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 [10, 11].

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 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) бета-адреноблокаторы не продемонстрировали значимого влияния на общую смертность в первые 30-днев после внесердечного вмешательства, однако снижали риск инфаркта миокарда и периоперационной фибрилляции и трепетания предсердий [16].

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%) [17].

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 [18].

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 ишемическая болезнь сердца, 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 [18].

Инициация терапии другими классами антигипертензивных лекарственных препаратов (альфа-блокаторами, антагонистами кальция) не рекомендована для профилактики сердечно-

сосудистых осложнений. Крупное международное исследование с участием 10 010 пациентов продемонстрировало, что периоперационное назначение клонидина сопровождалось увеличением риска клинически значимой гипотензии и брадикардии [19].

Таким образом, целый ряд исследований подтверждает, что периоперационная 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.

Периоперационная 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.

Список литературы

1. Manolis A, Doumas M, Poulimenos L, Kallistratos M, Mancia G. The unappreciated importance of blood pressure in recent and older atrial fibrillation trials. *J Hypertens* 2013;31:2109–2117.
2. 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.
3. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, Aboyans V, Desormais I; 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.
4. 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.
5. London MJ, Hur K, Schwartz GG, Henderson WG. Association of perioperative beta-blockade with mortality and cardiovascular morbidity following major noncardiac surgery. *JAMA* 2013;309:1704–1713.
6. Andersson C, Merie C, Jorgensen M, Gislason GH, Torp-Pedersen C, Overgaard C, Kober L, Jensen PF, Hlatky MA. 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;174:336–344.
7. 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.
8. 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.
9. 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.

10. Zou Z, Yuan HB, Yang B, Xu F, Chen XY, Liu GJ, Shi XY. Perioperative angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II type 1 receptor blockers for preventing mortality and morbidity in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;1:CD009210.
11. Roshanov PS, Rochwerf 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.
12. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
13. Howell SJ, Sear JW, Fox P. Hypertension, hypertensive heart disease and peri-operative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570–583.
14. 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.
15. 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. *STARSurge Collaborative. Anaesthesia*. 2018;73(10):1214–22. doi: 10.1111/anae.14349
16. 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.
17. 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
18. Bouri S, Shun-Shin MJ, Cole GD, Mayet J, Francis DP. Meta-analysis of secure randomised controlled trials of β -blockade to prevent perioperative death in non-cardiac surgery. *Heart*. 2014;100(6):456–64.
19. 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
20. 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.
- 21.

6.3. Сердечная недостаточность

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
--------------	-------	---------	--------

У пациентов с установленной или подозреваемой СН, которым планируется выполнение внесердечного хирургического вмешательства, рекомендована оценка функции ЛЖ с помощью трансторакальной эхокардиографии и/или определения уровня натрийуретических пептидов, в случае, если недавно подобное обследование не проводилось.	I	A	1-4
Пациенты с устройствами механической поддержки кровообращения, которым необходимо выполнение внесердечного хирургического вмешательства, должны в периоперационном периоде наблюдаться мультидисциплинарной командой, включая специалистов по устройствам механической поддержки желудочков.	I	C	9, 10
У пациентов с СН, подвергшихся внесердечному вмешательству, рекомендуется регулярно оценивать волемический статус и признаки органной перфузии.	I	C	10
Пациентам с установленной сердечной недостаточностью, которым планируется выполнение внесердечного хирургического вмешательства, рекомендовано назначение оптимальной медикаментозной терапии согласно действующим клиническим рекомендациям по лечению СН.	I	A	5, 6
Терапию бета-блокаторами у пациентов с СН рекомендовано продолжать непрерывно в периоперационном периоде, в то время как прием дозы иАПФ/АРА/валсартан+сакубитрил утром в день операции может быть пропущен, принимая во внимание уровень АД пациента. Если же иАПФ/АРА/валсартан+сакубитрил принимались непрерывно, необходим тщательный мониторинг показателей гемодинамики пациента и, при необходимости, адекватное возмещение объема жидкости.	I	C	12, 13
При отсутствии достаточного времени для титрации дозы в предоперационном периоде, назначение высоких доз бета-блокаторов непосредственно перед внесердечным хирургическим вмешательством у пациентов с СН не рекомендовано.	III	B	8
В послеоперационном периоде препараты для лечения СН (ИАПФ/АРА/валсартан+сакубитрил), если они отменялись, должны быть назначены в максимально ранние сроки с учётом клинического состояния пациента.	IIa	C	11
Пациентам с СН, принимающим ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2-го типа, следует их временно отменить перед плановым хирургическим вмешательством по крайней мере за три дня до операции.	I	C	14-17

Наличие у пациента, планирующегося на внесердечное хирургическое вмешательство, клиники хронической сердечной недостаточности (ХСН) требует от клинициста оценки риска с необходимым диагностическим алгоритмом, определения прогноза и лечебной тактики, направленной на компенсацию ХСН и профилактику периоперационных осложнений. У пациентов с декомпенсированной сердечной недостаточностью не рекомендовано выполнение плановых некардиальных операций [10].

Исследование крупной базы данных США по госпитализации (n=21 560 996) выявило сердечную недостаточность у 4,9% (n=1 063 405) госпитализированных по поводу внесердечных хирургических вмешательств. Внутрибольничная периоперационная летальность была чаще среди пациентов с любым диагнозом сердечной недостаточности по сравнению с лицами без СН [4,8% против 0,78%, $P < 0,001$; скорректированное отношение шансов (сОШ) 2,15, 95% ДИ 2.09–2.22], а связь между сердечной недостаточностью 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%, $P < 0,001$; сОШ 1,78, 95% ДИ 1,67–1,90). Кроме того, было установлено, что СН ассоциировалась с периоперационной смертностью при всех основных типах хирургических вмешательств, самые высокие показатели смертности отмечались в ортопедической хирургии [18].

Канадское когортное исследование, включавшее 38 047 пациентов, перенесших внесердечные 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 ($p=0,0001$) [1]. 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 [19].

Сходные результаты были ранее опубликованы и по данным крупного американского регистра пациентов старше 65 лет, подвергшихся внесердечным 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 [20].

Таким образом, сердечная недостаточность является важным предиктором развития периоперационных осложнений и повышает риск повторных госпитализаций. Особый интерес представляет влияние систолической и диастолической дисфункции левого желудочка на прогноз при выполнении внесердечных 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 фракции выброса (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 внесердечного вмешательства: пожилой возраст (>80 лет), сахарный диабет и значительное снижение ФВ ($<30\%$) [21]. В другом ретроспективном исследовании ($n=557$) оценивались ранние и отдалённые исходы после внесердечных вмешательств у пациентов с $ФВ >$ и $<40\%$. В нескорректированном анализе в общей когорте пациентов с ХСН отмечалось увеличение 30-дневной послеоперационной летальности [$1,3\%$ ($95\%CI$ $0,6-2,5$)] по сравнению с группой контроля (без ХСН) [$0,4\%$ ($95\%CI$ $0,3-0,5$)] в контроле; $p = 0,009$, в то же время показатели летальности среди пациентов со сниженной ФВ и $ФВ >40\%$ достоверно не отличались. В свою очередь коэффициент смертности за 1 год составил $1,71$ ($95\% CI$ $1,5-2,0$) для всей когорты, $2,1$ ($95\% CI$ $1,7-2,6$) у пациентов с $ФВ \leq 40\%$ и $1,4$ ($95\% CI$ $1,2-1,8$) в группе с $ФВ > 40\%$ ($p < 0,01$ для всех 3 сравнений) [22].

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 (OR $3,90$; $95\% CI$ $2,23-6,83$; 3 исследования; 996 пациентов), инфарктом миокарда (OR $1,74$; CI 95% $1,14-2,67$; 3 исследования; 717 пациентов), а также с совокупным исходом неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (OR $2,03$; $95\% CI$ $(1,24-3,32$; 4 исследования; 1814 пациентов) [23].

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 внесердечных 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 отмечалась. Формальный количественный метаанализ не был выполнен ввиду небольшой выборки и различных оценочных показателей в результатах исследований. Таким образом, внесердечные 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 внесердечных вмешательств среди данной группы больных ХСН [24].

Диагностический алгоритм обследования пациентов с установленной или подозреваемой сердечной недостаточностью перед внесердечными вмешательствами чётко сформулирован экспертами и включает оценку функции левого желудочка с помощью

трансторакальной эхокардиографии и/или определение уровня натрийуретических пептидов [1-4, 10]. Целесообразность применения кардиопульмонального нагрузочного теста для оценки общей функциональной способности у пациентов с ХСН перед внесердечным вмешательством не определена и продолжает активно исследоваться. В 2016 году опубликован протокол многоцентрового проспективного когортного исследования METS, целью которого является сравнение кардиопульмонального нагрузочного теста с субъективной оценкой для прогнозирования смерти или нефатального инфаркта миокарда в течение 30 дней после больших внесердечных вмешательств [25].

Тактика терапии определяется действующими рекомендациями по лечению пациентов с сердечной недостаточностью [9,10]. Оптимальная медикаментозная терапия рекомендована для всех пациентов перед внесердечными 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 внесердечного вмешательства часто требуется при выполнении операций промежуточного и высокого риска пациентам с СН. Кроме того, динамические переменные, полученные по кривой артериального давления, полезны для проведения целенаправленной управляемой терапии. Использование более инвазивных инструментов таких как катетеризация правых отделов сердца или чреспищеводная эхокардиография, могут рассматриваться в индивидуальном порядке [10].

Особенности терапии ингибиторами АПФ и бета-блокаторами в периоперационном периоде подробно изложены в соответствующих разделах (**указать разделы**). Необходимо подчеркнуть важность мониторинга показателей гемодинамики на фоне продолжения терапии бета-блокаторами и блокаторами РААС. В послеоперационном периоде препараты для лечения сердечной недостаточности должны быть назначены в максимально короткие сроки с учётом клинического состояния.

Список литературы

6. Rodseth RN, Biccard BM, Le Manach Y, Sessler DI, Lurati Buse GA, Thabane L et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic Peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic Peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. J Am Coll Cardiol 2014;63:170–180.
7. Biccard 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.
8. 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.
9. Healy KO, Waksmonski CA, Altman RK, Stetson PD, Reyentovich 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.

10. 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.
11. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ.
12. 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.
13. DevereauxPJ, YangH, 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.
14. 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.
15. 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 Aug 26;ehac270. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.
16. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JACC*. 2014; 64 (22), e77 – 137.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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
21. 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>.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.

26. Healy KO, Waksmonski CA, Altman RK, Stetson PD, Reyentovich 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
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Wijeysundera 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.

6.4. Болезни клапанов сердца

Таблица 1.

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Проведение клинического и эхокардиографического обследования рекомендовано у всех пациентов с известным или подозреваемым клапанным пороком сердца, которым предстоит плановое некардиальное хирургическое вмешательство среднего или высокого риска.	I	C	1,2,16, 20,22,23 31,32
У пациентов с впервые выявленным шумом, предполагающим наличие клинически значимой патологии, рекомендовано проведение трансторакальной эхокардиографии перед некардиальным хирургическим вмешательством высокого риска.	I	C	2, 34
У пациентов с впервые выявленным шумом, но без других признаков или симптомов сердечно-сосудистой патологии, должна быть обсуждена возможность проведения трансторакальной эхокардиографии перед некардиальным вмешательством умеренного и высокого риска	IIa	C	2, 34
Протезирование аортального клапана рекомендовано у симптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом перед плановой некардиальной операцией среднего или высокого риска в том случае, если они не имеют высокого риска неблагоприятных событий во время кардиохирургического вмешательства.	I	B	1,2,10, 16, 21
Протезирование аортального клапана (ПАК или ТИАК) должно быть рассмотрено у бессимптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом перед плановой некардиальной операцией высокого риска в том случае, если согласно заключению Heart Team они не имеют высокого риска неблагоприятных событий во время кардиохирургического вмешательства.	IIa	C	1,2,10, 13,16,22
Выполнение плановой некардиальной хирургической операции низкого или среднего риска должно быть обсуждено у асимптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом без предварительного оперативного лечения аортального стеноза	IIa	C	1,2,16, 22
Возможность предварительного выполнения транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) должна быть оценена консилиумом специалистов для симптомных пациентов с тяжелым аортальным стенозом, которым предстоит выполнение планового некардиального хирургического вмешательства, и которые имеют высокий риск неблагоприятного исхода при стандартном протезировании аортального клапана.	IIa	C	1,2, 11, 12
У пациентов с тяжелым симптомным аортальным стенозом, которым в короткие сроки требуется некардиальная операция (НКС) или кому ТИАК или ПАК	IIb	C	1,2, 11, 12

выполнить невозможно баллонная вальвулопластика аортального клапана может быть рассмотрена как «мост» перед НКС и последующей коррекцией АК			
Выполнение плановой некардиальной хирургической операции первым этапом должно быть рассмотрено у пациентов с тяжелой аортальной или митральной регургитацией и не имеющих выраженную сердечную недостаточность или дисфункцию ЛЖ.	IIa	C	1,2
У пациентов с симптомной тяжелой или бессимптомной тяжелой аортальной регургитацией и КСР ЛЖ >50 мм или индексированным КСР ЛЖ (КСР ЛЖ/ППТ) > 25 мм/м ² (у пациентов с небольшими размерами тела) или ФВ ЛЖ в покое $\leq 50\%$, показано оперативное вмешательство на клапане перед плановым некардиальным хирургическим вмешательством промежуточного или высокого риска.	I	C	1, 2
У пациентов с симптомной тяжелой первичной митральной регургитацией или бессимптомной тяжелой первичной митральной регургитацией при сочетании с дисфункцией ЛЖ (КСР ЛЖ ≥ 40 мм и/или ФВ ЛЖ $\leq 60\%$), клапанное вмешательство (хирургическое или транскатетерное), должно обсуждаться до проведения некардиального хирургического вмешательства промежуточного или высокого риска, если позволяет время.	IIa	C	1, 2, 37
У пациентов с тяжелой вторичной митральной регургитацией, с сохраняющейся симптоматикой, несмотря на проводимую оптимальную показанную медикаментозную терапию (включая сердечную ресинхронизирующую терапию, если она показана), клапанное вмешательство (транскатетерное или хирургическое) должно быть обсуждено перед некардиальным вмешательством.	IIa	C	1, 2, 37
Чрескожную митральную комиссуротомию или протезирование рекомендовано выполнить пациентам с тяжелым или умеренным симптомным ревматическим митральным стенозом и расчетным СДЛА >50 мм рт.ст. перед плановым некардиальным хирургическим вмешательством среднего или высокого риска.	I	C	1,2,6
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	2,8,15
Мониторирование параметров ЧП-ЭхоКГ может рассматриваться у пациентов с повышенным риском развития значительных нарушений гемодинамики во время и после выполнения операций высокого риска	IIb	C	2,8,15
Мониторирование параметров ЧП-ЭхоКГ может рассматриваться у пациентов с тяжелыми клапанными	IIb	C	2,8,15

пороками сердца во время операций высокого риска, сопровождающихся существенными гемодинамическими изменениями			
---	--	--	--

Тяжелые заболевания клапанного аппарата сердца являются клиническим предиктором повышенного риска периоперационных кардиальных осложнений для пациентов, во время и после внесердечных хирургических вмешательств [29].

Основные этапы ведения пациентов с клапанной патологией перед некардиальными хирургическими вмешательствами \ некардиальными операциями:

1. Определиться с экстренностью некардиальной операции
2. Определиться со степенью тяжести порока, его компенсированностью
3. Выявить наличие осложнений (ХСН, нарушения ритма, тромбоэмболии, легочная гипертензия)
4. Рассчитать риск некардиальной 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 некардиальным 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 [1, 2, 24, 25]. 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 [1, 16]. Основываясь на полученных при обследовании данных, группа определяет предоперационную тактику, включающую необходимое обследование, медикаментозную подготовку, выбор адекватного метода анестезии и интраоперационного мониторинга.

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 некардиальным вмешательством (IC).

Периоперационные осложнения включают в себя [1, 2, 3, 24]:

- Инфаркт миокарда

- Гипотония
- Сердечную недостаточность
- Аритмия
- Летальный исход

Предикторами повышенного риска некардиальной хирургии у пациентов с клапанной патологией являются [1, 2, 3] :

- сниженная фракция выброса левого желудочка
- размеры ЛЖ
- сопутствующие заболевания (т.е. ИБС, сахарный диабет, почечная недостаточность)
- отсутствие периоперационного лечения
- нарушения ритма (фибрилляция предсердий, желудочковая тахикардия и т.д.)
- экстренное некардиальное вмешательство

У пациентов с клапанной патологией до планового некардиального хирургического вмешательства необходимо **оценить вероятность наличия ИБС в следующих случаях** [1, 4, 27]:

- наличие у больного болей в грудной клетке или эквивалентов стенокардии
- наличие у больного симптомов сердечной недостаточности, которые ранее отсутствовали, снижение ФВ ЛЖ
- острый коронарный синдром 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 некардиальную операцию [27, 28].

6.4.1. Митральная регургитация

Периоперационный риск.

Риск внесердечного 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 МР.

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 [1, 17, 18, 20, 21]. Также должна быть проведена оценка типа поражения клапана (первичная или вторичная митральная регургитация) и функции левого желудочка. По результатам междисциплинарной командой должен быть решен вопрос о возможности и необходимости оперативной коррекции порока перед некардиальным хирургическим вмешательством. У пациентов с недостаточностью митрального клапана на риск внесердечных хирургических вмешательств также влияют другие заболевания сердца, например, ишемическая болезнь сердца, в связи с этим желательно выполнение коронарографии при наличии подозрений на ИБС и/или перед оперативным лечением порока сердца [1, 2, 5, 6].

Хирургическая коррекция недостаточности митрального клапана (пластика или протезирование) показана, предпочтительно до плановой некардиальной операции промежуточного или высокого риска в следующих ситуациях:

- симптомная тяжелая хроническая первичная митральная регургитация с фракцией выброса левого желудочка $> 30\%$;
- бессимптомная тяжелая митральная регургитация с нарушенной систолической функцией левого желудочка (фракция выброса левого желудочка $< 60\%$) и / или увеличением конечно - систолического размера левого желудочка ≥ 45 мм. [1, 2];
- при наличии симптомной вторичной митральной регургитации от умеренной до тяжелой и при соответствии критериям СОАРТ, должно быть обсуждено выполнение транскатетерного хирургического лечения перед некардиальным хирургическим вмешательством [1, 37]

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

Большинству пациентов с бессимптомным течением тяжелой митральной недостаточности может быть выполнена срочная или плановая некардиальная операция с приемлемым риском с адекватным интраоперационным и послеоперационным лечением [1, 7, 8]. Особое внимание необходимо уделять контролю постнагрузки на левый желудочек 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 левый желудочек, поддерживать внутрисосудистый объем, избегая при этом перегрузки жидкостью, следует избегать чрезмерной системной постнагрузки. У пациентов с митральной регургитацией следует избегать заметного повышения артериального давления, так как они могут увеличить регургитацию на клапане. При наличии сердечной недостаточности требуется тщательный подбор дозы диуретиков и снижение постнагрузки для улучшения гемодинамического статуса во время операции [7, 8, 9].

6.4.2. Аортальная регургитация

Периоперационный риск.

Риск некардиальной 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 АР.

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

индивидуальная оценка риска перед внесердечной операцией. У пациентов с недостаточностью аортального клапана на риск несердечной хирургии также влияют другие заболевания сердца, такие, как ишемическая болезнь сердца [1, 2, 5, 6].

Протезирование или пластика аортального клапана показаны, предпочтительно до плановой некардиальной операции со средним или высоким риском в следующих ситуациях:

- симптомная тяжелая хроническая аортальная регургитация
- бессимптомная хроническая аортальная регургитация с фракцией выброса левого желудочка $< 50\%$ и/или с увеличением КСР ЛЖ ≥ 50 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 внесердечной хирургии у этих пациентов не всегда выполнима, так как некоторым больным показана срочная или экстренная некардиальная процедура, у ряда пациентов риск операции на аортальном клапане может считаться неприемлемым, кроме того, больной может отказаться от операции на аортальном клапане.

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

Во время некардиальной операции пациенту необходимо поддерживать частоту сердечных сокращений, поскольку увеличение общего диастолического времени, связанное с брадикардией, может резко увеличить регургитацию на аортальном клапане, что может вызвать декомпенсацию сердечной недостаточности; 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 левого желудочка и его комплайнс. У пациентов с прогрессирующей аортальной регургитацией следует избегать заметного повышения системного артериального давления, поскольку это может привести к уменьшению сердечного выброса. Пациенты с сердечной недостаточностью и аортальной регургитацией нуждаются в диуретиках и снижении постнагрузки, для оптимизации объема жидкости в организме перед операцией на сердце [7].

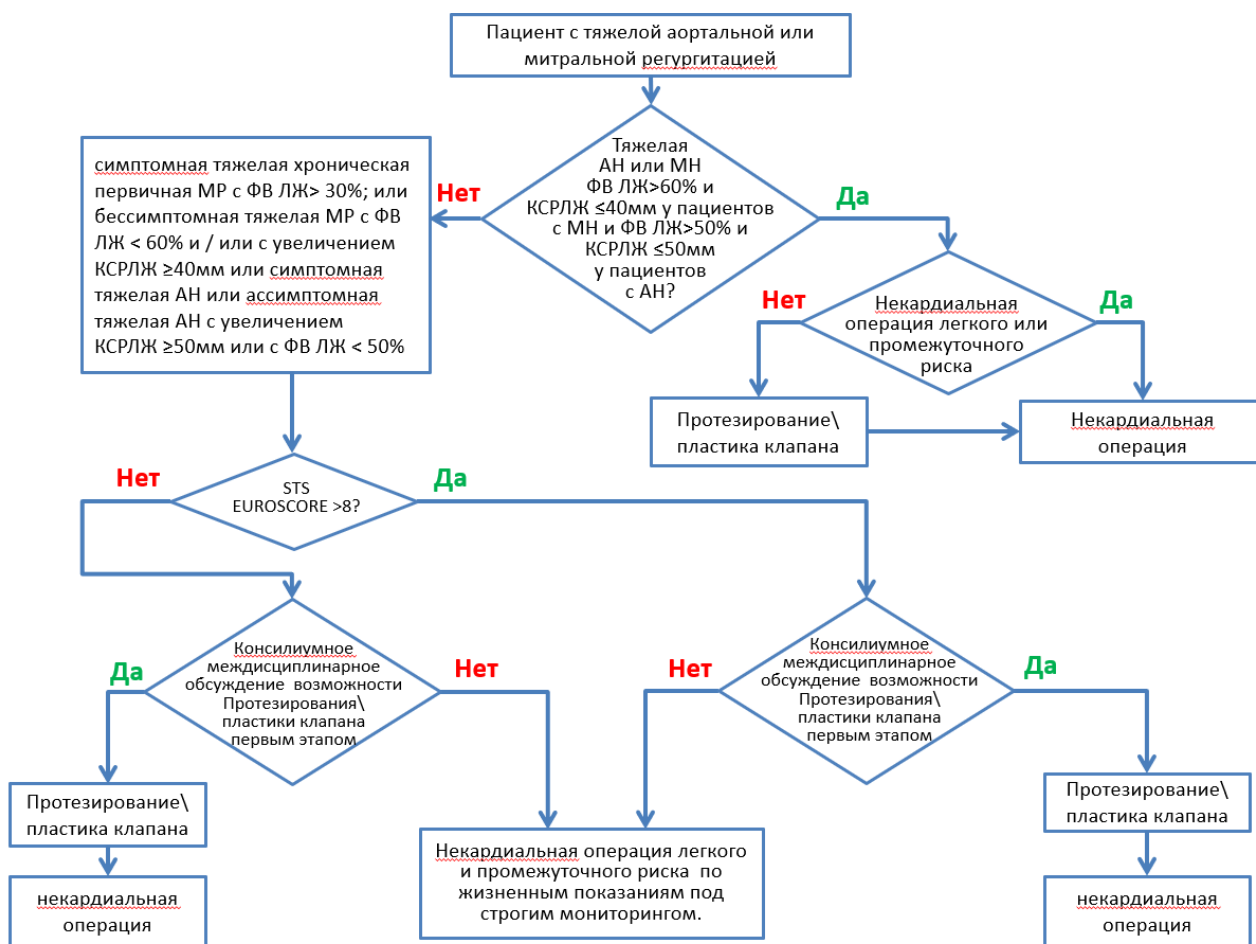


Рисунок 1. Алгоритм ведения больных с тяжелой аортальной и митральной недостаточностью, нуждающихся в некардиальной хирургии (Иртюга О.Б. и др. 2021) с модификацией рекомендаций ESC 2021 по клапанной патологии [1,16].

6.4.3. Аортальный стеноз

Периоперационный риск. Риск некардиальной хирургии у пациентов с аортальным стенозом зависит от тяжести стеноза, наличия симптомов заболевания и сопутствующих кардиальных факторов риска (ИБС, сопутствующая митральная недостаточность, легочная гипертензия) [21, 22]. Риск также зависит от самого вида некардиальной операции. Небольшие операции под местной анестезией имеют меньший риск [30].

Риск кардиальных осложнений у пациентов со стенозом аортального клапана, перенесших внесердечную хирургию, составляет 10 – 30%. Тяжелый симптомный аортальный стеноз является значительным фактором риска развития послеоперационного инфаркта миокарда или сердечной недостаточности, а также предиктором 30-дневной и долгосрочной смертности после некардиальных хирургических вмешательств [35].

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 пациентам 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 [1, 2, 5, 10, 21].

Пациентам с наличием показаний к протезированию аортального клапана по поводу стеноза, рекомендовано отложить плановую некардиальную операцию [1, 21]. Замена аортального клапана ассоциируется со снижением внутрибольничной и 30-дневной смертности среди пациентов с аортальным стенозом, подлежащим некардиальным хирургическим вмешательствам среднего и высокого риска [36]. В случае некардиального вмешательства высокого риска, может быть рассмотрено выполнение баллонной вальвулопластики перед некардиальным вмешательством [21].

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

В таких ситуациях возможно выполнение некардиальной 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.2) [1, 2, 5, 11].

Периоперационное ведение.

Команда анестезиологов должна знать о наличии и тяжести аортального стеноза и других факторов риска для сердца [5, 10]. Пациентам с тяжелым аортальным стенозом при некардиальных операциях при наличии технических возможностей и опыта у персонала может быть обеспечен инвазивный гемодинамический мониторинг (манометрия правых отделов сердца и(или) чреспищеводная эхокардиография) [6].

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

Основные принципы периоперационного ведения больного со стенозом аортального клапана [1, 2, 10, 12, 13]:

- Поддержание нормального синусового ритма с умеренной частотой сердечных сокращений. Поскольку ударный объем через стенозированный клапан относительно фиксирован, брадикардии < 40 в 1 минуту также следует избегать.
- Необходимо поддерживать адекватный объем и преднагрузку сосудов.
- Снижение системного сосудистого сопротивления, которое может быть вызвано 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.

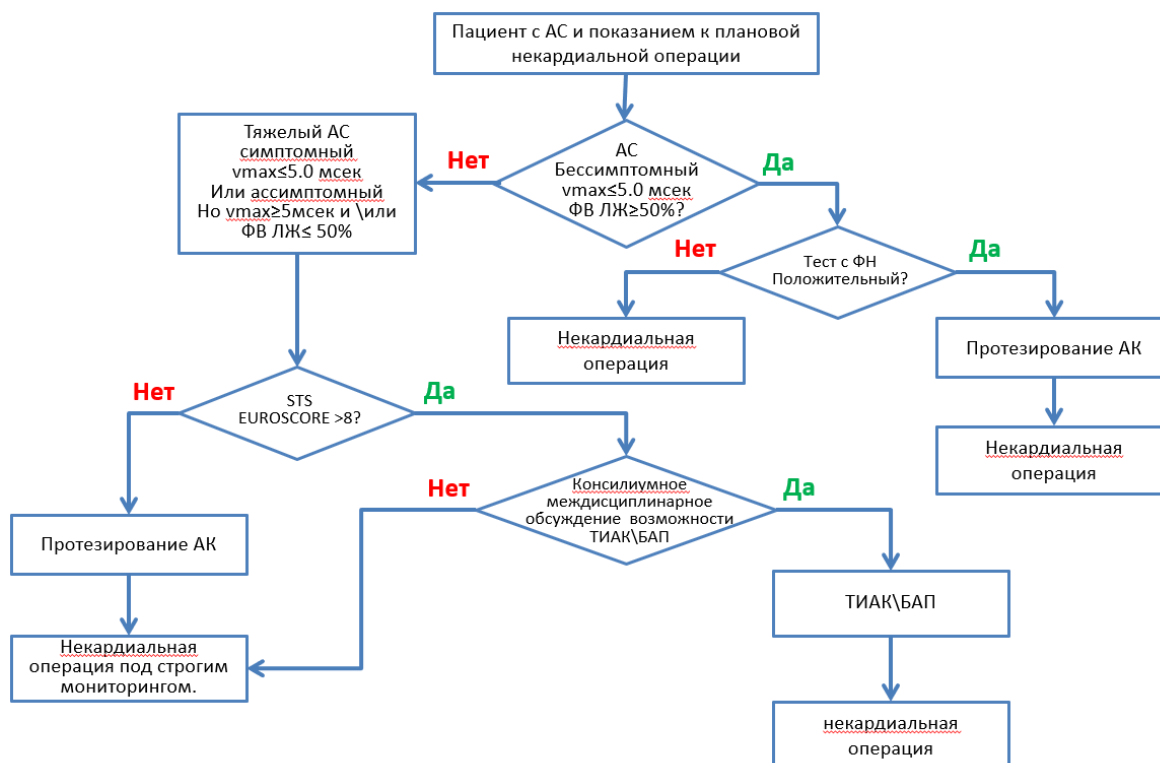


Рисунок 2. Алгоритм ведения больных с тяжелым аортальным стенозом, нуждающихся в плановой некардиальной хирургии (Иртюга О.Б. и др. 2021) с модификацией рекомендаций ESC 2021 по клапанной патологии [1,16].

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 некардиальных операций [2]. В то же время симптомные больные митральным стенозом при отсутствии адекватного лечения имеют значительный риск осложнений при выполнении некардиальных операций.

Бессимптомным больным с тяжелой степенью стеноза митрального клапана перед некардиальной операцией рекомендовано [1, 2, 6]:

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

Симптомным больным с тяжелым митральным стенозом или пациентам с ДЛА более 50 мм. рт. ст. рекомендовано выполнение коррекции порока митрального клапана перед плановой некардиальной операцией при высоком риске некардиального вмешательства [1].

Периоперационное ведение.

Пациентам с некорригированным тяжелым стенозом митрального клапана при проведении некардиальной операции необходимо соблюдать следующие рекомендации [1, 2, 6]:

- адекватный контроль сердечного ритма - следует избегать тахикардии, поскольку это может привести к снижению сердечного выброса, увеличению трансмитрального градиента и, возможно, застою 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 поддержки адекватного сердечного выброса, но достаточно низкое во избежание 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 увеличение 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.

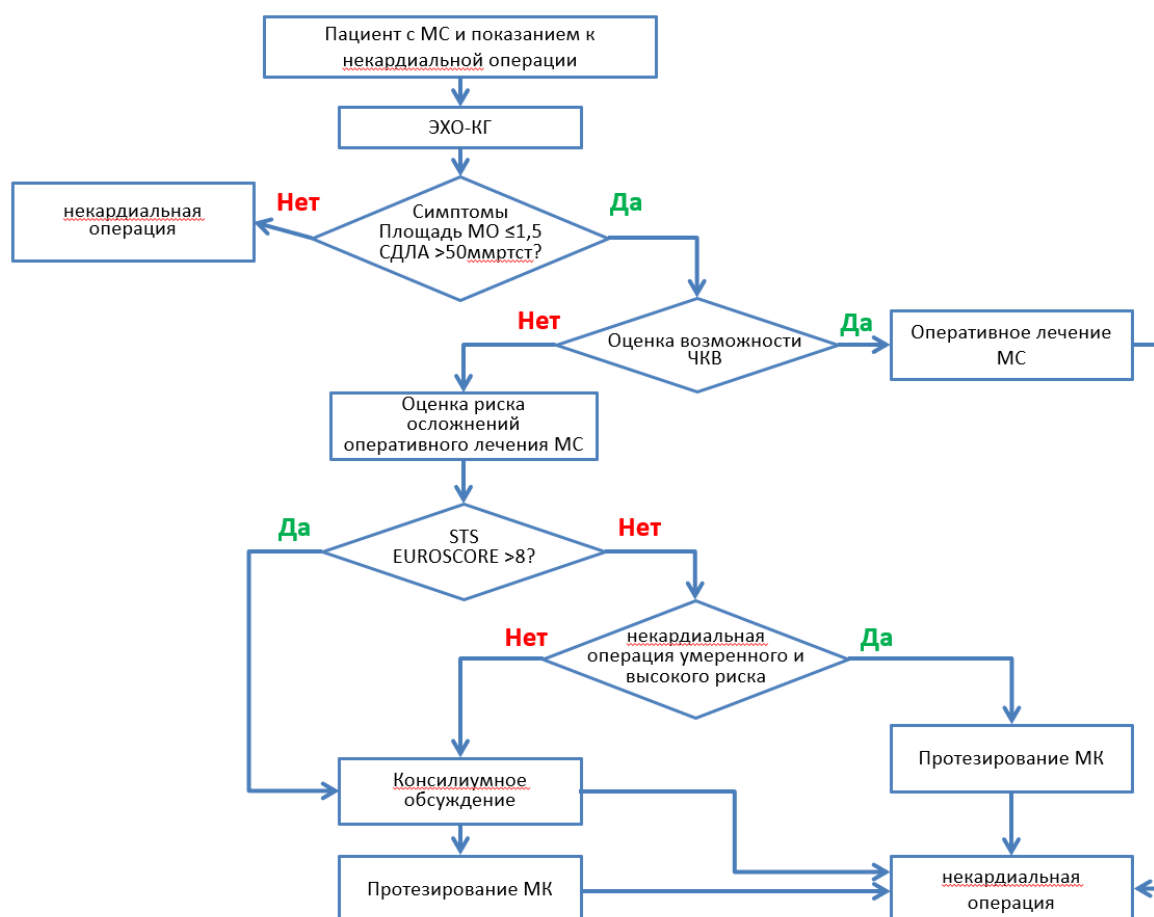


Рисунок 3. Алгоритм ведения больных с митральным стенозом, нуждающихся в некардиальной хирургии (Иртюга О.Б. и др.2021) с модификацией рекомендаций ESC 2021 по клапанной патологии [1,16].

6.4.5. Послеоперационный период

Необходимо выделить следующие ключевые положения в обеспечении раннего послеоперационного периода некардиохирургических 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 гиперволемии и перегрузки сердца преднагузкой;
- достижение эффективной анальгезии;
- предупреждение гипотермии.

У пациентов с тяжелыми пороками клапанного аппарата сердца после некардиохирургических 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 сердечно-сосудистой системы, при оценке состояния у этих больных недостаточно опираться на клинические показатели и уровень артериального давления. Интегральными маркерами адекватности гемодинамики в данных случаях служат показатели доставки и потребления

кислорода. Об ухудшении состояния свидетельствует снижение SvO₂ менее 65%, а у больных 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, ДЛА, адекватности преднагрузки, сократимости левого желудочка [14].

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 левого желудочка. 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 Кохрейна, показал возможность значимого снижения частоты развития инфарктов миокарда в послеоперационном периоде при использовании эпидуральной анальгезии в сравнении с внутривенно вводимыми опиоидами.

Список литературы

1. 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>
2. 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;, ehac270, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270>
3. 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. Agarwal S, Rajamanickam A, Bajaj NS, et al. Impact of aortic stenosis on postoperative outcomes after noncardiac surgeries. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2013; 6:193.
4. 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

5. 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.
6. 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.
7. Lai HC, Lai HC, Lee WL, et al. Mitral regurgitation complicates postoperative outcome of noncardiac surgery. *Am Heart J* 2007; 153:712.
8. 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.
9. Bach DS, Eagle KA. Perioperative assessment and management of patients with valvular heart disease undergoing noncardiac surgery. *Minerva Cardioangiol* 2004; 52:255.
10. 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.
11. Waclawski J, Wilczek K, Hudzik B. et al. Aortic balloon valvuloplasty as a bridge-to-decision in patients with aortic stenosis. *Postepy Kardiol Interwencyjne*. 2019;15(2):195-202. doi: 10.5114/aic.2019.86012. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31497052; PMCID: PMC6727237.
12. 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.
13. 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.
14. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 36, 21 September 2021, Pages 3599–3726, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
15. 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.
16. 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>
17. 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

18. 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
19. Iung B, Delgado V, Rosenhek R. et al. Contemporary Presentation and Management of Valvular Heart Disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey. Circulation. 2019 Oct;140(14):1156-1169. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041080. Epub 2019 Sep 12. PMID: 31510787
20. Dakik HA, Chehab O, Eldirani M, Sbeity E, Karam C, Abou Hassan O, Msheik M, Hassan H, Msheik A, Kaspar C, Makki M, Tamim H. A New Index for Pre-Operative Cardiovascular Evaluation. J Am Coll Cardiol. 2019 Jun 25;73(24):3067-3078. doi: 10.1016/j.jacc.2019.04.023. PMID: 31221255.
21. Tashiro T, Pislaru SV, Blustin JM, Nkomo VT, Abel MD, Scott CG, Pellikka PA. Perioperative risk of major non-cardiac surgery in patients with severe aortic stenosis: a reappraisal in contemporary practice. Eur Heart J. 2014 Sep 14;35(35):2372-81. doi: 10.1093/eurheartj/ehu044. Epub 2014 Feb 19. PMID: 24553722; PMCID: PMC4176046.
22. Tarantini G, Nai Fovino L, Tellaroli P, Fabris T, Iliceto S. Asymptomatic severe aortic stenosis and noncardiac surgery. Am J Cardiol 2016; 117: 486–488.
23. 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.
24. Wirthlin DJ, Cambria RP. Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing noncardiac surgery. Prog Cardiovasc Dis 1998;40:453–468.
25. 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.
26. Wang CL, Qu G, Xu HW. The short- and long-term outcomes of laparoscopic vs. open surgery for colorectal cancer: a meta-analysis. Int J Colorectal Dis 2014.
27. 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.
28. 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.
29. 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
30. Calleja AM, Dommaraju S, Gaddam R, Cha S, Khandheria BK, Chaliki HP. Cardiac risk in patients aged >75 years with asymptomatic, severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. Am J Cardiol 2010;105:1159–1163.

31. Cowie B. Focussed transthoracic echocardiography predicts peri-operative cardiovascular morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012;26:989–993.
32. Wijeyesundera DN, Beattie WS, Karkouti K, Neuman MD, Austin PC, Laupacis A. Association of echocardiography before major elective non-cardiac surgery with post-operative survival and length of hospital stay: population based cohort study. *BMJ* 2011;342:d3695.
33. Falcoz PE, Puyraveau M, Thomas PA, Decaluwe H, Hürtgen M, Petersen RH, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the European Society of Thoracic Surgeon database. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016;49: 602–609.
34. 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.
35. 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.
36. Luis SA, Dohaei 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.
37. 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.

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. Всем пациентам при наличии аритмического анамнеза следует проводить тщательную клиническую оценку жалоб/симптомов, регистрацию ЭКГ и при возможности — предварительное эхокардиографическое исследование с последующим решением о необходимости дополнительных диагностических методов. Выявление жизнеугрожающих нарушений ритма требует незамедлительной реакции и быстрого купирования с помощью медикаментозной терапии или электрической кардиоверсии, тогда как начало оперативного вмешательства возможно только после устранения аритмии. В плановых ситуациях, когда в ходе предоперационной подготовки выявляются нарушения ритма, не сопровождающиеся нарушением гемодинамики, как правило, хирургическое вмешательство выполняется в установленные сроки с возможностью обеспечения медикаментозной поддержки, направленной на контроль ритма, частоты сердечных сокращений и профилактику осложнений. В периоперационном периоде также нередко выявляются бессимптомные аритмии, в большинстве случаев, не требующие отмены запланированного хирургического вмешательства. Ниже более подробно рассматриваются особенности ведения пациентов с различными нарушениями ритма в периоперационном периоде.

6.5.1. Желудочковые аритмии

Нет данных, свидетельствующих о том, что наличие изолированных желудочковых экстрасистол или неустойчивой мономорфной желудочковой тахикардии (ЖТ) существенно влияет на исход при выполнении внесердечных хирургических вмешательств. Лечение этих нарушений ритма проводится по существующим рекомендациям [1-4].

Для оценки прогностической значимости желудочковой экстрасистолии (ЖЭ) имеет значение не столько ее градация, сколько характер основного заболевания и наличие органического поражения сердца, которые определяют риск внезапной сердечной смерти (ВСС). У пациентов без признаков поражения миокарда с нормальной сократительной функцией левого желудочка экстрасистолия, включая эпизоды неустойчивой желудочковой тахикардии, в большинстве случаев не влияет на прогноз и не представляет опасности для жизни. По этой причине большее практическое значение придают прогностической классификации желудочковых тахиаритмий (ЖТА), предложенной J.T. Bigger (Таблица 1) [5].

Таблица 1.
Классификация желудочковых аритмий по прогностической значимости J.T. Bigger (1984)

Критерии стратификации риска	Доброкачественные ЖТА	Потенциально злокачественные ЖТА	Злокачественные ЖТА
Риск ВСС	Низкий	Средний	Высокий
Клиника	Сердцебиение	Сердцебиение	Сердцебиение и

			синкопальные состояния
Органическое поражение сердца	Нет	Есть	Есть
Желудочковая экстрасистолия	Редкая или средняя	Средняя или частая	Средняя или частая
Парная ЖЭ или ЖТ	Обычно нет	Неустойчивая ЖТ	Устойчивая ЖТ
Цель лечения	Уменьшение симптомов	Уменьшение симптомов, снижение летальности	Снижение летальности, подавление аритмии, уменьшение симптомов

Клинические проявления желудочковых тахикардий могут существенно различаться – от абсолютной бессимптомности и отсутствия жалоб до сердцебиения, дискомфорта в груди, загрудинной боли, удушья, головокружения, пресинкопальных и синкопальных состояний, полной остановки кровообращения. Учащенное сердцебиение, предобморочное состояние и обмороки – три наиболее важных симптома, 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). (Таблица 2) [4].

Таблица 2.

Рутинное обследование пациентов с подозрением на желудочковые нарушения ритма

Общий (клинический) анализ крови рекомендован всем пациентам
Исследование уровня креатинина, натрия, калия, глюкозы, общего белка, С-реактивного белка, активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, общего билирубина, мочевой кислоты в крови всем пациентам
Обследование на подтверждение или исключение преходящих (модифицируемых) факторов, потенциально способствующих возникновению желудочковых аритмий (прием сердечных гликозидов, антиаритмических препаратов, уровень калия и магния в сыворотке крови, признаки острого инфаркта миокарда, гипертиреоз и др.)
Выполнение ЭКГ (расшифровка, описание и интерпретация электрокардиографических данных) в 12-ти отведениях рекомендовано всем пациентам при прохождении обследования на предмет выявления желудочковых аритмий
Эхокардиография для оценки функции ЛЖ и ПЖ и выявления структурной патологии сердца рекомендована всем пациентам с предполагаемыми или доказанными желудочковыми тахикардиями

Нагрузочный стресс-тест (электрокардиография/ эхокардиография/ перфузионная однофотонная эмиссионная компьютерная томография с физической нагрузкой) рекомендован пациентам с желудочковыми аритмиями, имеющим среднюю или высокую вероятность ИБС, исходя из возраста или симптомов, с целью провокации ишемических изменений или желудочковых аритмий, а также для уточнения диагноза и прогноза при наличии желудочковых тахиаритмий, индуцированных физической нагрузкой, или подозрении на данную патологию, включая катехоламинергическую полиморфную ЖТ
МРТ сердца или КТ следует рассматривать в качестве диагностического метода у пациентов с желудочковыми аритмиями, если эхокардиография не позволяет точно оценить функцию ЛЖ и ПЖ и/или структурные изменения
При средней или высокой вероятности наличия ИБС рекомендуется выполнение диагностической коронарной ангиографии для исключения вторичных причин желудочковых тахиаритмий

В целом, при определении лечебного подхода у пациентов с желудочковыми аритмиями основываются на наличии или отсутствии структурной патологии сердца. Временная отмена планового хирургического вмешательства возможна лишь при выявлении симптомных желудочковых нарушений ритма у пациентов, имеющих органическую патологию сердца. Медикаментозная терапия также применяется обычно у пациентов высокого риска или при наличии выраженного ухудшения качества жизни на фоне рецидивирующих желудочковых аритмий.

Для контроля нарушений ритма используются следующие группы препаратов (Таблица 3), задача которых — купирование эпизода тахикардии или профилактическое назначение.

Таблица 3.

Классы антиаритмических препаратов

I класс	Препараты, блокирующие натриевые каналы
II класс	Бета-адреноблокаторы
III класс	Препараты, блокирующие калиевые каналы
IV класс	Блокаторы «медленных» кальциевых каналов

Основные принципы назначения медикаментозной антиаритмической терапии при желудочковой эктопии у пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции левого желудочка регламентируются действующими клиническими рекомендациями (Таблица 4) [4].

Таблица 4.

Тактика медикаментозной антиаритмической терапии желудочковой эктопической активности у пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции левого желудочка

Рекомендации	Класс	Уровень
--------------	-------	---------

У пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции левого желудочка медикаментозное лечение желудочковой эктопической активности не рекомендовано, так как у этих пациентов низкий риск внезапной сердечной смерти и не требуется её профилактика	III	A
У пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции ЛЖ лекарственное лечение ЖЭ рекомендовано в случаях, когда аритмия сопровождается клинической симптоматикой либо приводит к дилатации полостей сердца и снижению сократимости миокарда ЛЖ на фоне частой желудочковой эктопической активности, превышающей 15% от общего количества сердечных сокращений в сутки по данным мониторингирования электрокардиограммы по Холтеру	I	C
Для лечения желудочковой эктопической активности у пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции ЛЖ рекомендовано назначение бета-адреноблокаторов, блокаторов «медленных» кальциевых каналов с прямым влиянием на сердце (верапамила), а также антиаритмические препараты I и III классов по классификации E.M.Vaughan-Williams в модификации B.N.Singh и D.C.Harrison.	IIa	B
У пациентов без структурной патологии сердца / дисфункции ЛЖ наличие пароксизмов мономорфной ЖТ (идиопатической ЖТ) не увеличивает риск ВСС и не требует её медикаментозной профилактики	I	A
При наличии ЖТ у пациентов без структурной патологии сердца для профилактики повторного возникновения устойчивых приступов рекомендовано назначение бета-адреноблокаторов, верапамила, а также антиаритмических препаратов I и III класса	IIa	B

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.

Torsades de Pointes. При выявлении Torsades de Pointes рекомендована кардиоверсия любым возможным способом и коррекция электролитного состава крови. При выявлении Torsades de Pointes и синдрома удлиненного QT разумно назначение сульфата магния внутривенно. Нужно помнить, что в ряде случаев развитие Torsades de Pointes может быть связано с приемом лекарственных препаратов или является следствием нарушения обмена электролитов (вторичный синдром удлиненного интервала QT). При сочетании Torsades de Pointes с синусовой брадикардией можно рассмотреть комбинацию БАБ и временной учащающей стимуляции или инфузией изопротеренола [6].

В отдельных случаях, когда на фоне оптимальной медикаментозной терапии наблюдаются рецидивы мономорфной ЖТ у пациентов с рубцовыми изменениями миокарда при отсутствии других потенциальных обратимых причин, показано проведение эндокардиального электрофизиологического исследования и катетерной абляции субстрата аритмии перед плановой некардиальной операцией (если ее можно отложить).[58]

Тактика ведения пациентов с желудочковыми нарушениями ритма в периоперационном периоде представлена в таблице 5 [18,22].

Таблица 5.

Рекомендации по периоперационному ведению пациентов с желудочковыми нарушениями ритма

Рекомендации	Класс	Уровень
Антиаритмическая терапия рекомендована пациентам с рецидивирующей устойчивой ЖТ.	I	B
Рекомендовано продолжение терапии амиодароном и бета-адреноблокаторами в периоперационном периоде, если пациент получал такую терапию прежде.	I	C
Тахикардия с широкими комплексами QRS должна рассматриваться как ЖТ, если диагноз неясен.	I	C
У пациентов с устойчивой ЖТ и нестабильной гемодинамикой рекомендована электрическая кардиоверсия.	I	C
Назначение антиаритмической терапии может рассматриваться у пациентов со стабильной устойчивой мономорфной ЖТ.	IIa	B
Антиаритмическая терапия у пациентов с желудочковой экстрасистолей в периоперационном периоде не рекомендована.	III	A
Антиаритмическая терапия у пациентов с неустойчивой ЖТ в периоперационном периоде не рекомендована.	III	B
У пациентов с рецидивирующей симптомной мономорфной устойчивой субстрат-ассоциированной ЖТ (несмотря на оптимальную медикаментозную терапию), рекомендована катетерная абляция перед проведением планового некардиального хирургического вмешательства [58]	I	B

Синдром удлиненного интервала QT

Удлинение интервала QT может быть врожденным (генетическим) или приобретенным. Наиболее грозными проявлениями синдрома удлиненного интервала QT

(LQTS) являются полиморфная желудочковая тахикардия (*torsades de pointes*), внезапная аритмическая смерть, развитие синкопальных состояний. Наличие на ЭКГ LQTS значительно осложняет периоперационное ведение пациента [16].

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. [16] Следует корректировать электролитные нарушения в периоперационном периоде, особенно гипокалиемию (рекомендовано поддерживать концентрацию на уровне >4.5 ммоль/л [17, 18]). Возможно назначение магния сульфата (2г в/в) с целью укорочения QT интервала и стабилизации мембраны кардиомиоцитов, а также уменьшения риска развития ранней желудочковой экстрасистолы, способной провоцировать TdP у данной группы пациентов. При развитии полиморфной ЖТ необходима экстренная электрическая кардиоверсия. [19] В случае брадизависимой ЖТ у пациентов с LQTS может быть полезна временная кардиостимуляция и применение техники “overdrive pacing” (с частотой стимуляции 90 в мин). [20, 21] С подобной целью также может быть рекомендована инфузия изопроterenолола, оказывающего эффект ускорения ЧСС [22]

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 [23].

6.5.2. Наджелудочковые тахиаритмии

Фибрилляция предсердий (ФП) ассоциируется с повышением риска неблагоприятных исходов, главным образом, за счет риска тромбоэмболий, но тем не менее достоверно оценить ее влияние на развитие осложнений в периоперационном периоде не представляется возможным [33]. Воздействие комплекса факторов, включая изменения гемодинамики, повышение симпатического тонуса, стрессовое состояние на фоне хирургического вмешательства, а также изменение режима антикоагулянтной терапии, зачастую приводит к повышению профиля сердечно-сосудистого риска. Для пациентов с исходной ФП рекомендовано продолжать ранее назначенную антиаритмическую терапию, с ранним возобновлением ее в послеоперационном периоде [34]. При возможности предпочтительно отсрочить плановое оперативное вмешательство у пациентов с частыми симптомными пароксизмами ФП — целесообразно рассмотреть выполнение РЧА 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 на фоне тахисистолии ФП у пациентов в предоперационном периоде.

Использование антиаритмических препаратов («фармакологическая кардиоверсия») в неотложных ситуациях позволяет достичь восстановления синусового ритма приблизительно в 50% случаев при развитии пароксизма ФП. При этом для медикаментозной кардиоверсии не требуется седации пациента или голодания. В таблице 6 перечислены основные фармакологические схемы купирования ФП. [35, 36].

Таблица 6

Основные антиаритмические препараты для фармакологической кардиоверсии

Препарат	Метод введения	Первоначальная дозировка	Поддерживающая доза	Риски
Амиодарон	Внутривенно	5–7 мг/кг в течение 1–2 часов	50 мг/час вплоть до максимальной дозы в 1,0 г в течение 24 часов	Флебит, гипотензия, брадикардия / АВ-блок. Будет замедлена скорость сокращения желудочков. Отсроченная конверсия в синусовый ритм (8–12 часов).
Пропафенон	Перорально Внутривенно	450–600мг 1,5–2мг/кг в течение 10 мин		Гипотония, трепетание предсердий с проводимостью 1:1, удлинение QRS (мягкое). Следует избегать у пациентов с ИБС и / или значительными структурными заболеваниями сердца.
<i>4-Нитро-N-[(1RS)-1-(4-фторфенил)-2-(1-этилпиперидин-4-ил)этил]бензамида гидрохлорид</i>	Внутривенно	Развести в 20 мл 0,9 % раствора натрия хлорида. Введение в дозе 10 мкг на 1 кг массы тела в течение 2-3 мин	при отсутствии эффекта (восстановление синусового ритма не произошло) через 15 мин повторно 10 мкг на 1 кг массы тела (суммарная доза препарата 20 мкг/кг массы тела); при отсутствии эффекта (восстановление синусового ритма не произошло)	урежение ЧСС < 50 уд./мин; увеличение длительности интервала QT > 500 мс; развитие проаритмических эффектов (риск желудочковых нарушений ритма). Противопоказан при остром коронарном синдроме,

			через 15 мин повторно 10 мкг на 1 кг массы тела (максимальная суммарная доза препарата 30 мкг/кг массы тела)	декомпенсированной или тяжелой ХСН (NYHA III-IV ФК).
--	--	--	--	--

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

Отдельно рассматриваются пациенты, у которых ФП развивается впервые в послеоперационном периоде, что наиболее часто происходит по статистике после оперативных вмешательств на легких, пищеводе и средостении (12–44%) [32]. В подобных ситуациях есть вероятность более тяжелого течения послеоперационного периода и увеличения длительности госпитализации, в том числе, пребывания в отделении интенсивной терапии (за счет потребности в проведении дополнительных диагностических и лечебных мероприятий). 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. Как правило, прием бета-блокаторов продолжается у пациентов, ранее получавших данный вид терапии. Рекомендации по немедленному 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 ААТ 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. Основные позиции рекомендаций по ведению пациентов с ФП, возникшей в рамках послеоперационного периода, изложены на рисунке 1. [33]

Рисунок 1. Индивидуальный подход к лечению постоперационной фибрилляции предсердий

Послеоперационная ФП

Венозный доступ, O2, монитор ЭКГ, ОАК, электролиты, Mg, Ca, PO4

Стабилизация пациента

Контроль возможных триггеров

Признаки шока (выраженная бледность, снижение периферического пульса, гипотензия), отек легких, боль в грудной клетке, снижение уровня сознания

Синхронизированная электрическая кардиоверсия

1. Монитор ЭКГ и готовность оборудования для интубации
2. Седация
3. Синхронизированная кардиоверсия монофазным разрядом 200 Дж
4. Эхокардиография для исключения тромбоза ЛП и оценки диастолической/систолической функции

Стабильная гемодинамика

Контроль ЧСС (цель менее 110 в мин)

При декомпенсации ХСН или ФВ ЛЖ <35% - амиодарон! Бета-блокаторы и антагонисты — не рекомендованы!

1. В остальных случаях — метопролол 2 мг в/в в течение 1 минуты. При хорошем клиническом ответе и отсутствии побочных эффектов повторить введение через 5-10 минут. Максимальная доза 10 мг в/в.
2. При недостаточном клиническом ответе на введение < 4 мг метопролола, возможно назначение дилтиазема 5 мг в/в в течение 1 минуты. При хорошем клиническом ответе и отсутствии побочных эффектов повторить через 10 минут (максимум 20 мг в/в).

При недостаточном контроле частоты ритма или при непереносимости исходной терапии рассмотреть назначение:

1. Дигоксин 0.5 мг в/в с повторным введением 0.25 мг в/в через 6 часов, и при нормальной функции почек, дополнительно 0.25 мг в/в через 12 часов
2. Амиодарон 150 мг в/в в течение 10 минут с последующей медленной инфузией с целью контроля ЧСС и ритма

Поддержание целевой ЧСС

рекомендовано продолжить пероральный прием препаратов для эффективного контроля частоты ритма

1. Метопролол, дилтиазем, дигоксин — в зависимости от показаний

Гипоксия?

- ✦ Аускультация, оценка функции легких, состояние плевральных дренажей (при наличии)
- ✦ Рентгенография с использованием портативных устройств

Электролитные нарушения?

- ✦ Эмпирическое назначение р-ра MgSO4, 2 г в/в
- ✦ Замещение дефицита электролитов до уровня K > 4 и Mg > 1 ммоль/л

ИБС или ХСН?

- ✦ Оценка ЧСС и венозного пульса на v.jugularis
- ✦ Контроль уровня КФК МВ, Тропонин I, ЭКГ

Инфекция?

- ✦ Оценка состояния п/о раны, швов, признаки инфекции
- ✦ Контроль рентгенографии грудной клетки, ОАМ

Кровотечение или гиповолемия?

- ✦ Оценка состояния области операционного доступа, дренажей, сосудистого доступа
- ✦ Введение в/в болюсно жидкости для восполнения потери объема

Персистирующая ФП длительностью более 48 часов

Оценка риска по шкале CHADSVaс2

> 1 балла

1. Консультация кардиолога
2. Оценка риска кровотечения (особенности операционной раны, дренажи, низкий уровень тромбоцитов)

- ✦ **Низкий риск кровотечений**
назначение антикоагулянтов

- ✦ **Высокий риск кровотечений**
Чреспищеводная ЭхоКГ и электрическая кардиоверсия
Назначение НМГ

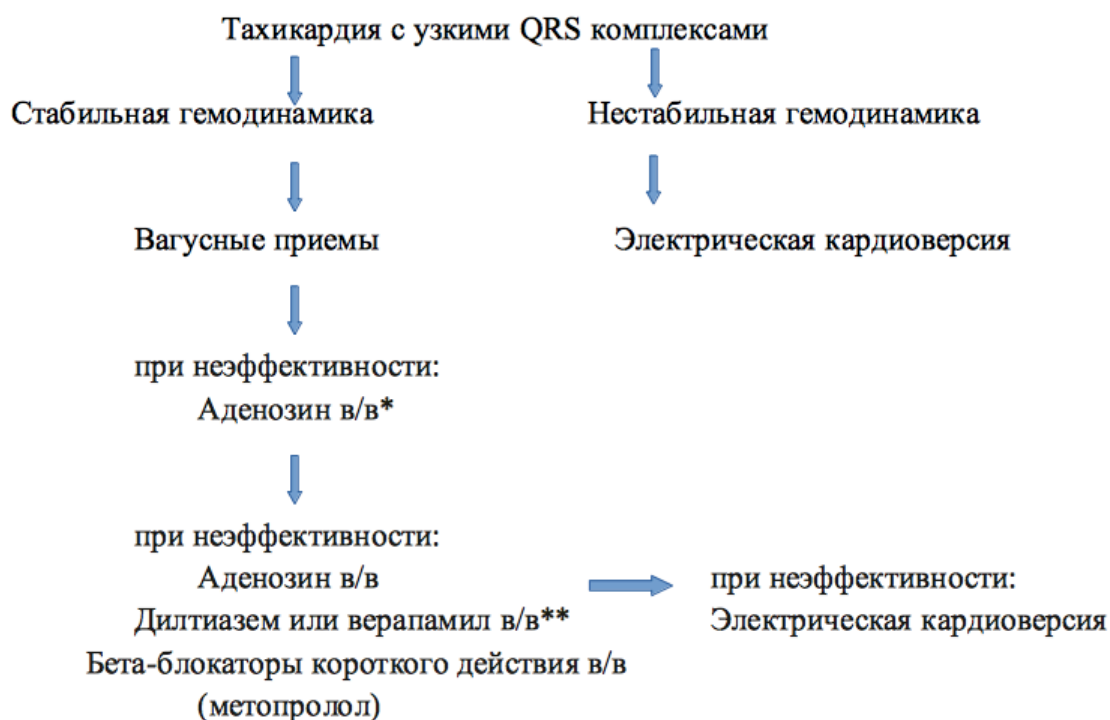
≤ 1 балла

1. Возможно не инициировать назначение антикоагулянтов

Сокращения: в/в, внутривенно; O₂, кислород; ЭКГ, электрокардиограмма; ОАК, общий анализ крови; ОАМ, общий анализ мочи, ЧСС, частота сердечных сокращений; СН, сердечная недостаточность; ФВ, фракция выброса, ХСН, застойная сердечная недостаточность; ЭхоКГ - эхокардиография, чреспищеводная эхокардиография; НМГ, низкомолекулярный гепарин.

В ряде случаев в периоперационном периоде могут быть выявлены и другие виды наджелудочковых тахикардий (НЖТ), где наиболее важное клиническое значение имеют *АВ-узловая тахикардия и АВ тахикардия при синдроме ВПВ*. Данные нарушения ритма встречаются в 0.9-3% случаев среди общей популяции [33]. Как правило, если подобные симптомные наджелудочковые тахикардии 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. В случае, когда наблюдается дебют указанных нарушений ритма в рамках периоперационного периода в ходе некардиальных хирургических вмешательств, необходимо устранить все возможные факторы, усугубляющие аритмию, такие как дыхательная недостаточность или нарушение баланса электролитов. Для купирования тахикардии в отдельных случаях может использоваться маневр Вальсальвы или внутривенное введение аденозина в дозе 6-12 мг болюсно (Рисунок 2). [37,38]

Рисунок 2. Схема купирования наджелудочковой тахикардии с узкими комплексами QRS



*Аденозин вводится в/в, болюсно с увеличением дозы 6–12– 18 мг

** Верапамил и дилтиазем противопоказаны пациентам с сердечной недостаточностью и низкой фракцией выброса левого желудочка

В случае часто рецидивирующей НЖТ 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 ВПВ и высоким риском развития фибрилляции предсердий необходимо также учитывать возможность быстрого антеградного АВ проведения с участием дополнительного пути, что может сопровождаться развитием ЖНР, 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 [34,39]. 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 ре-энтри тахикардии. Преимущество имеет плановая эпидуральная анестезия с сегментарной блокадой на различных уровнях, что позволяет достичь стабилизации гемодинамики и адекватного уровня постоперационной аналгезии. [40] 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. [39-41] Неостигмин замедляет атриовентрикулярную 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 [41]. 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 [42-45].

Основные позиции алгоритма периоперационного ведения пациентов с наджелудочковыми нарушениями ритма, включая основные диагностические и терапевтические мероприятия, приводятся в Таблице

Таблица
Рекомендации по ведению пациентов с наджелудочковыми нарушениями ритма [58]

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b
--------------	--------------------	----------------------

Наджелудочковые аритмии		
Пациентам, получающим антиаритмическую терапию по поводу НЖТ, рекомендовано продолжить прием препаратов в периоперационном периоде	I	C
Аблацию следует рассматривать у симптомных пациентов с рецидивирующими или персистирующими НЖТ (на фоне оптимальной медикаментозной терапии) перед некардиальными хирургическими вмешательствами высокого риска.	IIA	B
Гемодинамически значимая ФП у пациентов с запланированными некардиальными хирургическими вмешательствами		
У пациентов с ФП, имеющих острое или прогрессивно ухудшающееся нарушение гемодинамики перед предстоящей некардиальной 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. Брадиаритмии

Брадиаритмии и блокады проведения, впервые развившиеся в периоперационном периоде, обычно возможно корректировать с помощью медикаментозной терапии, но может возникнуть необходимость временной кардиостимуляции [42,46,47]. Данная методика 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 замещающих эпизодов желудочковых тахикардий во время продолжительных пауз ритма. [58] Профилактическое использование кардиостимуляции перед внесердечным хирургическим вмешательством не рекомендовано. Следует избегать медикаментов, увеличивающих риск брадикардии и замедляющих АВ проведение (к примеру, бета-блокаторы, дигидропиридиновые антагонисты кальция, дигоксин, амиодарон).

Известно, что понятие брадиаритмии объединяет дисфункцию синусового узла, различные виды атриовентрикулярных блокад и нарушения внутрижелудочкового проведения. Синусовая брадикардия, как правило, имеет меньшее клиническое значение и в большинстве случаев не требует специальной коррекции. В то же время, во всех случаях рекомендовано мониторное наблюдение на протяжении всего периоперационного периода. Предварительную оценку риска перед направлением на оперативное лечение следует проводить, принимая во внимание имеющиеся потенциально обратимые причины брадикардии (повышение парасимпатического тонуса, дисбаланс электролитов), которые подлежат своевременной коррекции. Если в ходе обследования перед плановым хирургическим вмешательством у пациента выявляются тяжелые симптомные брадиаритмии

за счет синус-ареста или далеко зашедшей блокады АВ проведения при отсутствии потенциально корригируемых причин, рекомендовано выполнение плановой имплантации ПЭКС с последующим решением вопроса о сроках переноса некардиальной операции (как правило, от 3х месяцев).

Показания к постоянной электрокардиостимуляции при симптомных брадиаритмиях перечислены ниже (Таблица 7) [48]:

Таблица 7.

Показания к имплантации ЭКС

Рекомендации	Класс	Уровень
Патология синусового узла		
Пациентам с симптомной брадикардией, обусловленной нарушением функции синусового узла, рекомендована имплантация постоянного ЭКС для увеличения ЧСС и улучшения симптоматики	I	B
Пациентам с синдромом тахи-брадикардии и ассоциированными симптомами рекомендована постоянная кардиостимуляция для увеличения ЧСС и уменьшения симптомов, связанных с гипоперфузией	I	B
Приобретенная атриовентрикулярная блокада		
Постоянная кардиостимуляция показана пациентам с атриовентрикулярной блокадой III степени или II степени Мобитц 2 (при отсутствии обратимых или физиологических причин) вне зависимости от наличия симптоматики	I	C
Электрокардиостимуляция должна рассматриваться у пациентов с постоянной ФП и симптомной брадикардией	I	C

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 ассоциирована с повышением парасимпатического тонуса и снижением активности работы синусового узла. Хотя брадиаритмии, вызванные как лекарственными средствами, так и особенностями хирургического вмешательства, обычно корригируются 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-проводение 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 эпикардальной) стимуляции с целью стабилизации гемодинамики [45].

В заключение, надо учитывать варианты развития брадикардии на фоне применения медикаментов, замедляющих синусовый ритм или АВ проведение, а также вследствие метаболических нарушений (эндокринная патология, нарушение электролитного баланса, гипотермия). Следует избегать потенциально опасных лекарственных взаимодействий (бета блокаторы, недигидропиридиновые антагонисты кальция и средства для анестезии), и кроме того, при выявлении внешних причин для метаболических нарушений, их необходимо своевременно корректировать.

6.5.4. Имплантированные устройства

Пациенты с имплантированными устройствами (ЭКС, СРТ, ИКД) имеют потенциальные периоперационные риски, учитывая ряд обстоятельств. Прежде всего, при процедурах с применением 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 [49]

Во всех случаях перед планированием некардиального хирургического вмешательства у пациентов с имплантированными электронными устройствами требуется взаимодействие команды профессионалов, включая оперирующего хирурга, кардиолога и специалиста, осуществляющего контроль работы ЭКС/ ИКД с целью оптимизации предоперационной подготовки и согласования дальнейшей тактики ведения [23, 50]. Необходима предоперационная оценка параметров работы устройства и контрольное программирование как минимум в течение 12 месяцев до хирургического вмешательства для пациентов с ПЭКС или в пределах последних 6 месяцев для пациентов с ИКД, если нет подозрения на нарушение работы устройства (также может применять удаленный мониторинг работы имплантированных устройств).[58]

Наибольшее значение имеют следующие факторы [51]:

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 ингибции 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 вентилиции (некоторые кардиостимуляторы и ИКД, производимые Sorin и Boston Scientific), имеют возможность увеличивать частоту сердечных сокращений, отслеживая увеличение минутного объема. В то же время, в ходе искусственной вентилиции легких на операции существует риск значительного увеличения частоты стимуляции, что может ошибочно расцениваться как желудочковая тахикардия (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 [51,52].

Во всех случаях перед хирургическим вмешательством при проведении контрольного программирования имплантированного устройства (ЭКС, ИКД, СРТ) 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 / СРТД

Заводские установки имплантируемых устройств и интерпретация результатов магнитного теста приведены в таблицах 8 и 9. - Может быть эти таблицы убрать (так как будут добавляться две таблицы рекомендаций??)

Таблица 8.

Заводские установки имплантируемых устройств

Производитель	Режим стимуляции	Параметры стимуляции (амплитуда*	Полярность стимуляции	Чувствительность	Ответ на магнит
---------------	------------------	----------------------------------	-----------------------	------------------	-----------------

		длительность импульса)			
Biotronik	VVI 70 уд/мин	4,8 V*1,0 мс	Unipolar	2,5 мВ	Да
Boston Scientific	VVI 65 уд/мин	5,0 V*1,0 мс	Bipolar	1,5 мВ	Нет
Medtronic	VVI 65 уд/мин	5,0 V*1,0 мс	Bipolar	2,8 мВ	Да
St. Jude Medical	VVI 67,5 уд/мин	4,0 V*1,0 мс	Unipolar	2,0 мВ	Нет
ELA-Sorin	VVI 65 уд/мин	5,0 V*1,0 ms	Unipolar	2,2 мВ	Нет
Байкал ДС, SR, ЭКС 451, 452	DDD 60 уд/мин	3,96 V*0,365 мс	Unipolar	3,0 мВ	Да

Таблица 9.

Оценка результатов магнитного теста

Производитель	Магнитный тест при полной зарядке батареек	Магнитный тест при истощенной батареек
Biotronik	DOO, VOO, первые 10 стимулов с ЧСС 90 уд.в мин.	DOO, VOO, первые 10 стимулов с ЧСС 80 уд.в мин.
Boston Scientific	DOO, VOO, с ЧСС 100 уд.в мин.	DOO, VOO, ЧСС 85 уд.в мин.
Medtronic	DOO, VOO, первые 3 стимула с ЧСС 100 уд.в мин., далее 85 уд.в мин.	DOO, VOO, 65 уд.в мин.
St. Jude Medical	DOO, VOO, ЧСС 100 – 98,6 уд.в мин (в зависимости от модели устройства).	DOO, VOO, ЧСС < 85 - 86,3 уд.в мин (в зависимости от модели устройства).
ELA-Sorin	DOO, VOO, ЧСС 96 уд.в мин.	DOO, VOO, ЧСС 80 уд.в мин.
Байкал ДС, SR, ЭКС 451, 452	DOO, ЧСС 99 уд.в мин.	DOO, ЧСС 89 уд.в мин.

DOO – двухкамерный асинхронный режим стимуляции, VOO - однокамерный асинхронный режим стимуляции

Использование монополярной электрокоагуляции может повышать чувствительность устройства к электрическим сигналам и, как результат, к подавлению или учащению стимуляции сердца (отклонению от запрограммированной [базовой] частоты), к нарушению выполнения алгоритмов антитахикардической функции устройства, к автоматическому переводу устройства с запрограммированных индивидуальных параметров работы на стандартные параметры (заводские установки). Проведение электрокоагуляции в монополярном режиме вблизи имплантированного устройства имеет риск повреждения корпуса и/или коннектора устройства.

Для нивелирования влияний электромагнитной интерференции перед выполнением хирургического вмешательства с применением электрохирургической техники, рекомендуется перевод ЭКС в асинхронный режим стимуляции [53-56]. Для большинства моделей ПЭКС данной цели можно достичь путем размещения магнита над корпусом устройства.[58] У пациентов с ИКД и СРТ-D необходимо отключить алгоритмы детекции и лечения тахикардии с целью избежания 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 антитахикардической 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. [58] 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, описанные выше. Их проведение необходимо минимизировать у пейсмекер-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.[58]

Основные принципы и рекомендации по периоперационному ведению пациентов с имплантированными устройствами изложены в **Таблице [58]**

Таблица

Рекомендации по ведению пациентов с имплантированными электронными устройствами [58]

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b
У пациентов с временно деактивированными ИКД рекомендован ЭКГ мониторинг на протяжении всего хода некардиальной операции, а также наблюдение квалифицированными специалистами в периоперационном периоде с целью раннего выявления нарушений ритма и своевременной их коррекции. У	I	C

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 внекардиального вмешательства.		
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 некардиальным 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

Список литературы

1. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death. *Europace* 2006;8:746-837.
2. Рекомендации Всероссийского научного общества специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции. М.: ООО «Издательский дом Золотой абрикос», 2005. 238 с.
3. ESC Scientific Document Group, 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* 2015; 36 (41): 2793–2867. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv316>
4. Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н., Неминуций 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.Г., Комолятова В.Н., Костарева А.А., Кучинская Е.А., Лайович Л.Ю., Лебедева В.К. и др. Клинические рекомендации. Желудочковые нарушения ритма. Желудочковые тахикардии и внезапная сердечная смерть. № КР569 - 2020.
5. Bigger, J.T. Identification of patients at high risk for sudden cardiac death. *Am. J. Cardiol* 1984; 54 (9): 3D-8D.
6. Drew BJ, Ackerman MJ, Funk M, Gibler WB, et al. Prevention of torsade de pointes in hospital settings: a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology Foundation. *JACC* 2010;55:934–47.
7. Schwartz P.J., Priori S.G., Cerrone M., Spazzolini C., Odero A., Napolitano C., Bloise R., De Ferrari G.M., Klersy C., Moss A.J., Zareba W., Robinson J.L., Hall W.J., Brink P.A., Toivonen

- L., Epstein A.E., Li C., Hu D. Left cardiac sympathetic denervation in the management of high-risk patients affected by the long-QT syndrome. *Circulation* 2004; 109:1826-1833.
8. Jons C., Moss A.J., Goldenberg I., Liu J., McNitt S., Zareba W., Robinson J.L. Risk of fatal arrhythmic events in long QT syndrome patients after syncope. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55:783 - 788.
9. Katz RI. Some points regarding anaesthesia for patients with congenital long QT syndrome. *Anesthesiology* 2005; 103: 1315e6
10. Mohler PJ, Schott JJ, Gramolini AO, et al. Ankyrin-B mutation causes type 4 long-QT cardiac arrhythmia and sudden cardiac death. *Nature* 2003; 421: 634e9
11. Gupta A, Lawrence AT, Krishnan K, Kavinsky CJ, Trohman RG. Current concepts in the mechanisms and management of drug-induced QT prolongation and torsade de pointes. *Am Heart J* 2007; 153: 891e9
12. Yap YG, Camm AJ. Drug induced QT prolongation and torsades de pointes. *Heart* 2003; 89: 1363e72
13. Brell JM. Prolonged QTc interval in cancer therapeutic drug development: defining arrhythmic risk in malignancy. *Prog Cardiovasc Dis* 2010; 53: 164e72
14. Taira K, Aoyama Y, Kawamata M. Long QT and ST-T change associated with organophosphate exposure by aerial spray. *Environ Toxicol Pharmacol* 2006; 22: 40e5
15. M. O'Hare¹, Y. Maldonado, J. Munro, M. J. Ackerman, H. Ramakrishna and D. Sorajja. Perioperative management of patients with congenital or acquired disorders of the QT interval. *British Journal of Anaesthesia* 2018; 120 (4): 629e644
16. Barra S, Agarwal S, Begley D, Providencia R. Post-acute management of the acquired long QT syndrome. *Postgrad Med J* 2014; 90: 348e58
17. Sorajja D, Munger TM, Shen WK. Optimal antiarrhythmic drug therapy for electrical storm. *J Biomed Res* 2015; 29: 20e34
18. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death) developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J* 2006; 27: 2099e140
19. Neumar RW, Otto CW, Link MS, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122: S729e67
20. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/ HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices) developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: e1e62
21. Banai S, Tzivoni D. Drug therapy for torsade de pointes. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1993; 4: 206e10
22. European Heart Rhythm Association, Heart Rhythm Society, Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias

- and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death). *J Am Coll Cardiol* 2006; 48. e247e346
23. 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.
 24. Antzelevitch C, Brugada P, Borggrefe M, Brugada J, Brugada R, Corrado D, et al. Brugada syndrome: Report of the second consensus conference: Endorsed by the Heart Rhythm Society and the European Heart Rhythm Association. *Circulation* 2005;111:659-70.
 25. Matsuo K, Kurita T, Inagaki M, Kakishita M, Aihara N, Shimizu W, et al. The circadian pattern of the development of ventricular fibrillation in patients with Brugada syndrome. *Eur Heart J* 1999;20:465-70.
 26. Atarashi H, Ogawa S, Harumi K, Hayakawa H, Sugimoto T, Okada R, et al. Characteristics of patients with right bundle branch block and ST-segment elevation in right precordial leads. Idiopathic Ventricular Fibrillation Investigators. *Am J Cardiol* 1996;78:581-3.
 27. Yap YG, Behr ER, Camm AJ. Drug-induced Brugada syndrome. *Europace* 2009;11:989-94.
 28. Postema PG, Neville J, de Jong JS, Romero K, Wilde AA, Woosley RL. Safe drug use in long QT syndrome and Brugada syndrome: Comparison of website statistics. *Europace* 2013;15:1042-1049.
 29. Postema PG, Wolpert C, Amin AS, Probst V, Borggrefe M, Roden DM, et al. Drugs and Brugada syndrome patients: Review of the literature, recommendations, and an up-to-date website (www.brugadadrugs.org). *Heart Rhythm* 2009;6:1335-41.
 30. Nogami A, Nakao M, Kubota S, Sugiyasu A, Doi H, Yokoyama K, et al. Enhancement of J-ST-segment elevation by the glucose and insulin test in Brugada syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003;26:332-7.
 31. Miyazaki T, Mitamura H, Miyoshi S, Soejima K, Aizawa Y, Ogawa S. Autonomic and antiarrhythmic drug modulation of ST segment elevation in patients with Brugada syndrome. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1061-70.
 32. 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.
 33. Urbanek C, Palm F, Buggle F, et al. Recent surgery or invasive procedures and the risk of stroke. *Cerebrovasc Dis.* 2014;38:370–376.
 34. 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
 35. Алгоритмы ведения пациентов с нарушениями ритма сердца. – Издание второе, исправленное и дополненное. – Санкт-Петербург : Российское кардиологическое общество, 2021. – 116 с. – ISBN 978_5_6044101_2_7.
 36. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е. Ю., Голицын С.П., Голухова Е.З. и др. Клинические рекомендации. Фибрилляция и трепетание предсердий. - 2020.
 37. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Euro Heart J.* 2020;41(5):655-720. doi: 10.1093/eurheartj/ehz467.
 38. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Попов С.В. и др. Клинические рекомендации. Наджелудочковые тахикардии. - 2020.

39. H. Smith, C. Yeung, S. Gowing, M. Sadek, D. Maziak, S. Gilbert, F. Shamji, P. Villeneuve, S. Sundaresan, A. Seely. A review and analysis of strategies for prediction, prevention and management of post-operative atrial fibrillation after non-cardiac thoracic surgery. *J Thorac Dis* 2018;10(Suppl 32):S3799-S3808 doi: 10.21037/jtd.2018.09.144
40. 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
41. 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
42. 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.
43. 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.
44. Chhabra A, Trikha A, Sharma N. Unmasking of benign Wolff –Parkinson–White pattern under general anesthesia. *Indian J Anesth* 2003; 47:208-11.
45. Kabade SD, Sheikh S, Periyadka B. Anaesthetic management of a case of Wolff-Parkinson-White syndrome. *Indian J Anaesth* 2011;55:381-3.
46. Zanaboni P B, Hantler C B. *Bradyarrhythmias. Complications in Anesthesia (Second Edition)* 2011; 1020p.
47. 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.
48. Ревшвили А.Ш. и др. Клинические рекомендации. Брадиаритмии и нарушения проводимости. - 2020.
49. 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>
50. 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.
51. N. Pavlović et al. Recommendations for perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Acta Clin Croat* 2018; 57 (2): 383-390.
52. 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
53. Erdman S, Levinsky L, Servadio C et al. Safety precautions in the management of patients with pacemakers when electrocautery operations are performed. *Surg Gynecol Obstet* 1988;167:311–314.
54. Potyk D, Raudaskoski P. Preoperative cardiac evaluation for elective noncardiac surgery. *Arch Fam Med* 1998;7:164–173.
55. Simon A B. Perioperative management of the pacemaker patient. *Anesthesiology* 1977;46:127–131.
56. Shapiro WA, Roizen MF, Singleton MA et al. Intraoperative pacemaker complications. *Anesthesiology* 1985;63:319–322.

57. Crossley G.H., Poole J.E., Rozner M.A, Asirvatham S.J. et al. The Heart Rhythm Society Expert Consensus Statement on the perioperative management of patients with im-plantable defibrillators, pacemakers and arrhythmia monitors: Facilities and patient manage-ment. Joint project with the American Society of Anesthesiologists (ASA), and in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). Heart Rhythm. 2011;8(7):1114-54.
58. Halvorsen S., Mehilli J., Cassese S. et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery European Heart Journal (2022) 00, 1–99 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270>

6.6. Легочная гипертензия

Таблица 1. Рекомендации для пациентов с легочной артериальной гипертензией при некардиальных операциях (адаптировано из [1]).

Рекомендация	Класс	Уровень	Ссылка
Рекомендуется продолжить базовую терапию ЛАГ в периоперационном периоде	I	C	2,3
Рекомендуется послеоперационный мониторинг гемодинамики у пациентов с тяжелой ЛАГ не менее 24 часов	I	C	7,8
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 опыт в лечении ЛАГ	I	C	7,8
В соответствии с гемодинамическим статусом пациента следует рассматривать сосудорасширяющие препараты (добутамин, милринон, левосимендан), которые увеличивают сердечный выброс и снижают легочное сосудистое сопротивление	IIA	C	2,8,10

Сокращения. ЛАГ – легочная артериальная гипертензия, СН – сердечная недостаточность

Легочная гипертензия (ЛГ) гемодинамически определяется как среднее давление в легочной артерии по данным катетеризации правых отделов сердца ≥ 20 мм рт. ст. [2]. 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) [2,3].

Летальность при некардиохирургических операциях среди пациентов с ЛАГ стабильно высока и составляет от 3,5% до 7% [4-6]. Смерть чаще всего вызвана развитием правожелудочковой (ПЖ) сердечной недостаточности и обычно наступает в течение 48 часов после процедуры [5]. Основные периоперационные осложнения включают дыхательную недостаточность, ПЖ сердечную недостаточность и/или перегрузку объемом, развитие нарушений ритма сердца, нестабильность гемодинамики, острое повреждение почек и ишемию миокарда [7].

При оценке периоперационного риска у пациентов с ЛАГ следует учитывать факторы, связанные с пациентом и хирургическим вмешательством (таблица 2) [8].

Таблица 2. 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
- 2 функциональный класс - уменьшение расстояния в тесте 6-минутной ходьбы - ишемическая болезнь сердца - перенесенная ТЭЛА - хроническая почечная недостаточность - тяжелая дисфункция ПЖ	- экстренная хирургия - длительность анестезии > 3 часов -интраоперационная потребность в вазопрессорах

Сокращения. ЛАГ – легочная артериальная гипертензия, ПЖ – правый желудочек, ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии

Предоперационная подготовка

Предлагаются некоторые общие рекомендации по предоперационному обследованию пациентов с ЛГ [1, 9, 10, 11]:

- минимальное предоперационное обследование включает:
 - лабораторную диагностику (обязательна оценка уровня гемоглобина, почечной функции, предсердного натрий-уретического гормона);
 - 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 [2,3];
- 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 (ЭКМО). В некоторых случаях ЭКМО 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) [12].

Убедительных доказательств, подтверждающих преимущества каких-либо конкретных методов анестезии на настоящий момент не существует [10]. Однако, евразийские рекомендации кардиологов при проведении хирургических вмешательств у больных с ЛАГ рекомендуют эпидуральную анестезию в качестве первого выбора (класс IIa, уровень C) [3]. Использование местной или регионарной анестезии может устранить необходимость в искусственной вентиляции легких.

Крайне важно поддерживать функцию ПЖ и избегать провоцирующих событий, которые могли бы вызвать легочную вазоконстрикцию (увеличение постнагрузки ПЖ) или системную гипотензию (снижение перфузии ПЖ) [11].

Периоперационные факторы, повышающие легочное сосудистое сопротивление [10]: гипоксия и гиперкапния (вследствие седации, анальгезии, задержки интубации), ацидоз (вторичный по отношению к гиповолемии, инфекции, снижению сердечного выброса), гипотермия (вызванная холодными внутривенными жидкостями или низкой температурой окружающей среды), ателектаз и гиперинфляция (дыхательный объем, положительное давление конца выхода), выброс катехоламинов (боль, неадекватная анестезия, тревога), использование ряда лекарственных препаратов (чистые альфа-адреномиметики).

Следует избегать введения больших объемов жидкости (особенно холодной), поскольку повышенная преднагрузка ухудшает потребление кислорода ПЖ [7].

Ингаляционный оксид азота (или ингаляционные прогестаноиды) могут быть использованы для быстрого снижения постнагрузки ПЖ у пациентов с тяжелой ЛГ и острой декомпенсацией [13].

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 [7].

Послеоперационный период

Наиболее частыми причинами смерти в послеоперационном периоде являются развитие дыхательной недостаточности (60%) и ПЖ недостаточности (50%) [10].

Предпочтительным местом послеоперационного лечения пациентов с ЛГ является отделение интенсивной терапии [14].

Необходимо обеспечить пациенту адекватное обезболивание, включая региональную анестезию и неопиоидные препараты [7].

Поддержание системного давления с помощью вазопрессоров и инотропов, имеет первостепенное значение. Необходимо избегать введения больших объемов жидкости [9,11,13].

Терапия легочными вазодилататорами должна быть продолжена и постепенно возвращена к дооперационному режиму пациента [13].

Развитие в послеоперационном периоде предсердных тахикардий является неблагоприятным маркером ПЖ 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 частоты сердечных сокращений следует рассмотреть использование дигоксина [10].

Послеоперационные осложнения, такие как кровотечение и инфекция, должны быстро контролироваться и лечиться.

Список литературы

1. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2022;00:1–99. doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270
2. 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
3. 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.
4. 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.
5. 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
6. 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.
7. 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
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Tonelli AR, Minai OA. Saudi guidelines on the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: perioperative management in patients with pulmonary hypertension. *Ann Thorac Med.* 2014;9:98–107. doi: 10.4103/1817-1737.134048.
12. 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.
13. 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.
14. 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.

6.7. Болезни почек

Таблица. Рекомендации по оценке функции почек, оценки риска и профилактике острого повреждения почек у больных перед внесердечными операциями

Рекомендации	Класс, Уровень	Источник
ОПП		
Определить функциональное состояние почек, рассчитав скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI, если больной в стабильном состоянии	1,B	13
Если больной в нестабильном состоянии ориентироваться на уровень креатинина сыворотки крови в динамике	I,B	7,10
Если в инструкции к препарату рекомендуется дозу корректировать по скорости клубочковой фильтрации, то коррекцию дозы препарата проводить по формуле СКД-EPI, если по клиренсу креатинина, то использовать формулу Cockcroft-Gault	I,C	13,14
Для оценки сердечно-сосудистого и «почечного» риска в дополнение к рСКФ необходимо оценить наличие и выраженность альбуминурии (протеинурии)	IIa,B	22,23,24,25,38
До оперативного вмешательства оценить состояние гидратации, объем циркулирующей плазмы и восполнить ОЦК, для чего в отсутствии геморрагического шока предпочтительно использовать изотонические растворы кристаллоидов, не допуская перегрузки объемом.	I,C	29,30,31
До оперативного вмешательства оценить лекарственную терапию, обратив внимание на потенциально нефротоксичные препараты	I,C	6,7,38
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	32,33,34,35,36
У пациентов с высоким риском развития или развившимся ОПП не использовать допамин для стимуляции диуреза.	I,A	33,37
КИ-ОПП		
Для диагностики КИ-ОПП целесообразно использовать систему классификации ОПП (KDIGO,2012)	I,C	8,9,16,17,20
Перед процедурой с использованием РКС рекомендуется оценить риск развития КИ-ОПП и провести обследование функции почек. Риск КИ-ОПП значительно увеличивается при СКФ<30 мл/мин/1,73м ² .	I,C	26,27,28
У пациентов с факторами риска развития КИ-ОПП рекомендуется использовать изо-осмолярные или низко-осмолярные йодсодержащие РКС *	I,A	27,28

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

Наличие патологии почек, как при сниженной, так и при сохранной функции почек повышает риск сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [1,2,3]. Сформулирована концепция кардио-ренального синдрома [4], которая получила развитие в консенсусе по кардио-ренальному синдрому Американской ассоциации сердца (Cardiorenal Syndrome: Classification, Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies: A Scientific Statement From the American Heart Association) (2019) [5]. По данным крупных регистров острое повреждение почек (ОПП) развивается примерно у 1% больных, подвергнутых некардиальным операциям, при этом риск смерти возрастает в 8 раз [6,7]. В этой связи, оценка состояния почек необходима перед выполнением хирургического вмешательства.

ОПП определяется как [8,9]:

- 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 1.

Таблица. Стадии ОПП [8,9].

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 больных моложе 18 лет снижение СКФ < 35 мл/мин/1,73м ²	$< 0,3$ мл/кг/ч за 24 ч и более или анурия 12 ч и более

Острая болезнь почек (ОБП) определяется как увеличение креатинина сыворотки $\geq 1,5$ раз от базального в промежутке от более 7 суток до 3 месяцев или маркеры повреждения почек (протеинурия, гематурия и др.) на протяжении менее 3 месяцев [8,10].

Хроническая болезнь почек (ХБП) определяется как нарушения структуры или функции почек продолжительностью более 3 месяцев, влияющие на здоровье [11,12]. Помимо нарушения структуры учитывается наличие маркеров повреждения почек (протеинурия, гематурия). Деление ХБП на стадии по уровню скорости клубочковой фильтрации (СКФ) представлено в таблице 2, индексация по уровню альбуминурии в таблице 3.

Таблица. Стадии ХБП [11,12].

Стадия	Характеристика функции почек	СКФ, мл/мин/1,73 м ²
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 3.

Градация альбуминурии [12].

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 современных представлений ОПП, ОБП, ХБП взаимно связаны между собой и являются частями «почечного континуума» (рис.1).



Рисунок 1. Почечный континуум.

Примечание: континуум может начинаться с острой болезни почек.

Целью оценки состояния почек перед некардиальными 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 острого повреждения почек, острой болезни почек, а, следовательно, в перспективе хронической болезни почек.
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 больного для оценки функционального состояния почек целесообразно использовать формулу Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) [13]. 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) [14]. Если говорится о скорости клубочковой фильтрации, то формула Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) [13] или ранее использовавшаяся в клинических исследованиях формула Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) [15]. 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 (SCr), частота и сроки

определения SCr должны определяться индивидуально в зависимости от клинической ситуации. Для диагностики ОПП необходимо исследование SCr перед операцией, далее, как минимум, через 48 часов и на 7 сутки после оперативного вмешательства. У госпитализированных больных с высоким риском ОПП требуется измерять SCr ежедневно, а у больных в критическом состоянии, кроме того, мониторировать объем выделяемой мочи (почасовой диурез) [9,16]. 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 [17].

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 ввиду возможность госпитализации больного с ОПП развившимся на догоспитальном этапе.

При неизвестном до операции уровне креатинина допускается использование расчетного креатинина (базального), соответствующего скорости клубочковой фильтрации $75 \text{ мл/мин/1,73 м}^2$ [8,18], 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 ОПП. К предикторам развития ОПП после внесердечных хирургических вмешательств относят: возраст более 56 лет, мужской пол, застойную сердечную недостаточность, асцит, артериальную гипертензию, неотложную хирургию, внутрибрюшную хирургию, предоперационное повышение креатинина, сахарный диабет. Разработан индекс риска развития ОПП у больных, 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 [7]. Однако, указанная шкала не получила широкого клинического распространения в связи с исключением больных 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 [19].

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) [20]. Эксперты KDIGO, ERA-EDTA предлагают использовать для диагностики КИ-ОПП стандартные критерии острого повреждения почек («контраст индуцированное ОПП» вместо «контраст-индуцированная нефропатия») [10,17]. 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 КИ-ОПП предлагается применять, когда все другие причины ОПП кроме РКС исключены [21].

Для прогнозирования КИ-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 фракция выброса левого желудочка, острый инфаркт миокарда (<24 часов), множественная миелома, анемия, применение нефротоксических препаратов) и факторы обусловленные особенностями процедуры (большой объем оперативного вмешательства, внутриаптериальное введение контраста, повторное использование РКС в течение 24 часов, применение высоко-осмолярных РКС, осложнения при предыдущем применении РКС) [16,20].

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 [21].

Для оценки риска развития ОПП при внесердечных оперативных вмешательствах возможно использование несложной шкалы SPARK (Simple postoperative AKI risk)[38].

Таблица. Шкала SPARK (Simple postoperative AKI risk)

Факторы риска	Баллы	Классы риска
Возраст (годы) <40 ≥40 и <60 ≥60 и <80 ≥80	0 6 9 13	Класс А Баллы < 20 ОПП < 2% Критическое ОПП* <2%
рСКФ (мл/мин/1,73м ²) ≥60 ≥45 и <60 ≥30 и <45 ≥15 и <30 Альбуминурия (тест полоски ≥1+)	0 8 15 22 6	
Пол Женщина Мужчина	0 8	Класс В Баллы 20-39 ОПП ≥ 2% Критическое ОПП* <2%
Предполагаемая продолжительность хирургического вмешательства (часы) Экстренная операция	x5 7	
Сахарный диабет Принимает блокаторы РААС	4 6	Класс С Баллы 40-59 ОПП ≥ 10% Критическое ОПП* ≥2%
Гипоальбуминемия (< 3,5 г/дл) Анемия (<12 г/дл у женщин, < 13 г/дл у мужчин) Гипонатриемия (< 135 ммоль/л)	8 4 3	

Примечание: *- критическое ОПП: ОПП ≥ 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,

определился с тактикой оперативного вмешательства и ведения больного в послеоперационном периоде, что позволит снизить риск развития ОПП, которое предрасполагает к кардиальным осложнениям при внесердечных хирургических вмешательствах.

Список литературы

1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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
13. 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
14. Cockcroft D.W., Gault M.H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron 1976;16:31–41. doi: 10.1159/000180580.

15. 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
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Волгина Г. В. Нефрология. Клинические рекомендации. Контраст-индуцированная нефропатия / Г. В. Волгина, Н. Л. Козловская. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 816 с.
21. 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.
22. 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
23. 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
24. 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.
25. 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.
26. 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
27. 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
28. 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.

29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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
35. 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
36. 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
37. 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
38. 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

6.8. Респираторные болезни

Таблица. Рекомендации по респираторным болезням

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
В период коронавирусной пандемии всем пациентам, независимо от наличия симптомов, проводят тест на определение антигена SARS-CoV-2	I	C	15, 24
При положительном результате на вирус SARS-CoV-2 рекомендуется отложить плановую операцию до исчезновения признаков инфекции и не менее чем до 8 нед	I	B	15, 24, 28, 29
У асимптомных пациентов проведение рутинной спирометрии и рентгенографии легких нецелесообразно	I	C	14, 21, 22, 23
При лечении респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний необходимо учитывать коморбидность	I	C	1, 9, 11, 18, 19
Использование реабилитационных программ, профилактического приема муколитиков, респираторной физиотерапии, эпидуральной анестезии, гемодинамической терапии позволяет снизить частоту респираторных осложнений	I	B	14
Для скрининга обструктивного апноэ сна, которое повышает риск периоперационных сердечно-сосудистых событий, рекомендуется использовать шкалу STOP-Bang	I	B	20
Лечение обструктивного апноэ сна с помощью CPAP-терапии может снизить частоту респираторных и гипоксических событий, сократить длительность госпитализации	I	B	7

Оценивая сердечно-сосудистые риски следует учитывать, что легочные осложнения встречаются чаще кардиальных и больше последних влияют на длительность госпитализации (Lawrence V. et al., 1995). Также почти в каждом четвертом случае сердечные и легочные осложнения встречаются вместе.

Наличие респираторных заболеваний, включая хроническую обструктивную болезнь легких, бронхиальную астму, интерстициальные болезни, обструктивное апноэ сна, может увеличить риск периоперационных осложнений, длительность госпитализации и смертность при несердечной хирургии, особенно при торакальных и абдоминальных операциях (Canet J. et al., 2010; Kaw R. et al., 2012). У пациентов с заболеваниями легких преобладают респираторные осложнения, частота которых составляет 6–8% (Mazo V. et al., 2014; Numata T. et al., 2018).

Среди респираторных осложнений чаще встречаются дыхательная недостаточность, плевральный выпот, ателектазы и заметно реже бронхиальная обструкция, пневмоторакс, аспирационный пневмонит, респираторный дистресс-синдром (Mazo V. et al., 2014). Обычно осложнения развиваются на 2–6 сут после операции и ассоциируются со значительным повышением госпитальной смертности.

У асимптомных пациентов не доказано, что рутинное использование спирометрии и рентгенографии легких влияет на риски периоперационных осложнений (Qaseem A. et al.,

2006). Приемлемыми кардиореспираторными функциональными возможностями пациента при плановых операциях считают прохождение 350–400 м в обычном темпе или подъем на 2 пролета лестницы без одышки, что примерно соответствует 4 MET.

Для оценки риска послеоперационных респираторных осложнений разработана шкала ARISCAT, включающая возраст, SpO₂, респираторную инфекцию в последний месяц, анемию с гемоглобином ≤ 100 г/л, хирургический разрез, длительность хирургии и неотложные процедуры (Canet J. et al., 2010). Независимая проверка шкалы показала средний уровень разграничений групп риска с С-статистикой 0,8 (Mazo V. et al., 2014). Анализ большого многоцентрового наблюдательного исследования LAS VEGAS позволил разработать индекс респираторных осложнений, который показал лучшую способность разграничивать группы риска, чем шкала ARISCAT (Neto A. et al., 2018).

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

Заболевания легких могут быть связаны с увеличением частоты сердечно-сосудистых заболеваний и состояний и, соответственно, периоперационных рисков. Хроническая обструктивная болезнь легких ассоциируется с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний в связи с общими факторами риска (возраст, курение), а также внезапной сердечной смерти. Среди пациентов с хронической обструктивной болезнью легких у каждого третьего выявляется коронарная болезнь сердца, у каждого пятого — сердечная недостаточность, а каждый седьмой имеет фибрилляцию предсердий (Marep D. et al., 2005). Чем ниже объем форсированного выдоха за 1 сек, тем выше риск коронарных событий и сердечно-сосудистая смертность, однако нет данных об увеличении риска сердечных периоперационных осложнений.

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

Поскольку дисфункция легких, дыхательная недостаточность и гипоксемия могут негативно повлиять на течение коронарной болезни и аритмий целесообразно провести адекватное лечение респираторных заболеваний с учетом коморбидности (Белялов Ф.И., 2022). За 2 мес до операции рекомендуют отказаться от курения.

Бактериальную инфекцию устраняют с помощью антибиотиков, по крайней мере за 10 сут до операции. Лечение бронхиальной обструкции проводят с помощью кортикостероидов и бронходилататоров (Numata T. et al., 2018). Использование системных кортикостероидов, наряду с повышением эффективности лечения бронхиального воспаления, может ухудшить заживление раны (Arbid S. et al., 2019; Lee H. et al., 2018).

При лечении болезней легких следует учитывать аритмогенный эффект ряда антибиотиков, бронходилататоров, аминохинолинов. Например, макролиды, и фторхинолоны (особенно моксифлоксацин и левофлоксацин), гидроксихлорохин могут вызвать синдром удлиненного интервала QT, особенно при наличии других факторов риска (заболевания сердца, прием ряда медикаментов, электролитные нарушения, гипоксемия, гипогликемия), с двунаправленно-веретенообразной желудочковой тахикардией, которая может перейти в фибрилляцию желудочков (Ray W. et al., 2012; Liu X. et al., 2017). Прием бета₂-агонистов и холинолитиков, особенно в больших дозах, может увеличить риск тахиаритмий, особенно фибрилляции предсердий у предрасположенных пациентов (Wilchesky M. et al., 2012; Lee C. et al., 2015).

С другой стороны, применение препаратов с бета-блокирующим эффектом (бета-блокаторы, карведилол, пропafenон) может негативно повлиять на лабильную бронхиальную обструкцию у пациентов с астмой или синдромом астма-хроническая обструктивная болезнь легких. Нестероидные противовоспалительные препараты могут спровоцировать обострение астмы у предрасположенных пациентов.

Показано снижение риска респираторных осложнений почти на 25% при использовании реабилитационных программ, профилактического приема муколитиков, послеоперационной длительной вентиляции с положительным давлением (СРАР), респираторной физиотерапии, эпидуральной анестезии, гемодинамической терапии (Odor P. et al., 2020).

В период коронавирусной пандемии все пациенты должны оцениваться на наличие симптомов вирусной инфекции и при наличии последних направляться на дополнительное обследование. Остальным пациентам, независимо от наличия симптомов, проводят тест на определение антигена с помощью полимеразной цепной реакции и при положительном результате рекомендуют отложить плановую операцию до исчезновения признаков инфекции, чтобы избежать риска инфицирования медицинского персонала и периоперационных осложнений, включая вызванные COVID-19 (пневмония, острый респираторный дистресс-синдром, редко миокардит) (Lei S. et al., 2020).

Периоперационные осложнения (дыхательная недостаточность, пневмония, легочная эмболия, острый респираторный дистресс-синдром, сепсис/шок, острое повреждение почек, остановка сердца) и смертность у пациентов с COVID-19 повышены в 7 и 9 раз соответственно (Knisely A. et al., 2021). В исследовании COVIDSurg у половины пациентов с периоперационной коронарвирусной инфекцией после операции регистрировались легочные осложнения с высокой смертностью.

В редких случаях инфекции COVID-19 (40 на 1000000 пациентов) и после вакцинации аденовирусными и РНК вакцинами (1–10 на 1000000 пациентов) возможно появление миокардита, обычно нетяжелого (Patone M. et al., 2021).

Наличие сердечно-сосудистых заболеваний (коронарная болезнь, сердечная недостаточность, аритмии) увеличивает риск смерти у госпитализированных пациентов с COVID-19 (Mehra M. et al., 2020). Среди последних нередко выявляется повреждение миокарда (20–36%), которое ассоциируется с повышением смертности (Shi S. et al., 2020; Lala A. et al., 2020).

Серьезную проблему представляет повышение почти в 2 раза венозных тромбозов у пациентов с недавней коронавирусной инфекцией (COVIDSurg, 2022).

Повышенный риск постоперационных осложнений сохраняется в течение 8 нед после перенесенной инфекции COVID-19 (Deng J. et al., 2022).

Выраженное обструктивное апноэ сна увеличивает в 2,2 раза риск сердечно-сосудистых событий в течение 30 дней после несердечных операций (Chan M. et al., 2019). При подозрении на обструктивное апноэ сна может показан скрининг с помощью шкалы STOP-Bang, разработанного и валидизированного для хирургических пациентов, с последующей верификацией методом полисомнографии (Chung F. et al., 2012). Лечение с помощью СРАР-терапии может снизить частоту респираторных и гипоксических событий, сократить длительность госпитализации (Kindgen-Milles D. et al., 2005).

У пациентов с тяжелым ожирением встречаются гиповентиляционный синдром, который может увеличить периоперационную смертность (DeMaria E. et al., 2007). Лечение

гиповентиляционного синдрома проводится специалистом и включает респираторную терапию с повышенным давлением в дыхательных путях.

Список литературы

1. Беялов Ф.И. Лечение болезней в условиях коморбидности. 12-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 560 с.
2. 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*. 2018;35.
3. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:575-580.
4. 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.
5. 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.
6. Neto AS, da Costa LGV, Hemmes SNT, et al. The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications: An observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2018;35(9):691-701.
7. Kaw R, Pasupuleti V, Walker E, et al. Postoperative Complications in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Chest* 2012;141(2):436-41.
8. Kindgen-Milles D, Muller E, Buhl R, et al. Nasal-continuous positive airway pressure reduces pulmonary morbidity and length of hospital stay following thoracoabdominal aortic surgery. *Chest*. 2005;128(2):821-8.
9. Mapel DW, Dedrick D, Davis K, et al. Trends and cardiovascular co-morbidities of COPD patients in the Veterans Administration Medical System, 1991-1999. *COPD*. 2005;2(1):35-41.
10. Ray WA, Murray KT, Hall K, et al. Azithromycin and the Risk of Cardiovascular Death. *New England Journal of Medicine* 2012;366(20):1881-90.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Lee HW, Lee JK, Oh SH, et al. Effect of perioperative systemic steroid treatment on patients with obstructive lung disease undergoing elective abdominal surgery. *Clin Respir J*. 2018;12(1):227-233.
15. 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.
16. 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.
17. Arbid SA, El-Khoury H, Jamali F, et al. Association of preoperative systemic corticosteroid therapy with surgical outcomes in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Ann Thorac Med*. 2019;14(2):141-147.

18. 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.
19. 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.
20. Lee C-H, Choi S, Jang EJ, et al. Inhaled bronchodilators and the risk of tachyarrhythmias. *Int J Card*. 2015;190:133–139.
21. Chung F, Subramanyam R, Liao P, et al. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth*. 2012; 108: 768–75.
22. Huh J, Sohn TS, Kim J, et al. Is routine preoperative spirometry necessary in elderly patients undergoing laparoscopy-assisted gastrectomy? *J Int Med Res*. 2013;41(4):1301-9.
23. Oh TK, Park IS, Ji E, Na HS. Value of preoperative spirometry test in predicting postoperative pulmonary complications in high-risk patients after laparoscopic abdominal surgery. *PLoS One*. 2018;13(12):e0209347.
24. Young EM, Farmer JD. Preoperative Chest Radiography in Elective Surgery: Review and Update. *S D Med*. 2017;70(2):81-87.
25. 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>
26. 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.
27. Mehra M, Desai S, Kuy S, et al. Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;25:e102.
28. Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802–810.
29. Lala A, Johnson K, Januzzi J, et al. Prevalence and Impact of Myocardial Injury in Patients Hospitalized With COVID-19 Infection. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;5:533-546.
30. 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.
31. 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.
32. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2007 Mar-Apr;3(2):134-40.
33. COVIDSurg Collaborative; GlobalSurg Collaborative. SARS-CoV-2 infection and venous thromboembolism after surgery: an international prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2022;77(1):28-39.
34. 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.

6.9. Психические расстройства

Таблица. Рекомендации по контролю психического состояния

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылки
Для скрининга тревоги и депрессии в предоперационном периоде рекомендуется использовать несложные валидизированные шкалы PHQ, GAD, HADS	I	B	5
У пациентов с персистирующими психическими расстройствами целесообразно продолжить лечение психотропными препаратами, если имеется приемлемое соотношение польза/риск	IIa	B	23, 27
С целью контроля предоперационной тревоги и коррекции сна используют транквилизаторы	IIa	C	11
В случаях высокого риска лекарственных осложнений и лекарственных взаимодействий (кровотечения, синдром удлиненного QT, аритмии) рассмотреть возможность отмены/замены потенциально опасных психотропных препаратов перед оперативным лечением	I	B	16, 18, 20
В случаях высокого риска кровотечений во время операции, приема противотромботических препаратов селективный ингибиторы обратного захвата серотонина отменить с учетом периода полувыведения	I	B	16, 26
Следует отказаться от алкоголя за 4–8 нед до оперативного вмешательства у лиц с избыточным потреблением	IIa	B	4
Курение рекомендуют прекратить, по крайней мере за 4–8 нед до операции	I	B	24, 25

Известно, что психические симптомы и расстройства тесно связаны с соматическими заболеваниями, включая негативное влияние на тяжесть, риск осложнений, смертность, затраты на лечение, инвалидность и другие составляющие лечебного процесса (Ф.И.Белялов, 2019). Чаще всего в периоперационном периоде регистрируется тревога, реже депрессия и другие психические состояния.

У пациентов, ожидающих операции, нередко встречается тревога, обусловленная ожиданием хирургии, страхом не проснуться после анестезии, зависимостью от компетентности и возможностей врачей (Hernández-Palazón J, et al., 2018). Наличие депрессии уменьшает порог боли, повышает риск послеоперационного делирия, длительность госпитализации и функционального восстановления, снижает качество жизни и удовлетворенность результатами лечения (Leung J. et al., 2005; Kerper L. et al., 2014; Ghoneim M. et al., 2016; Martin R. et al., 2018).

Исследования показали связь депрессии и психоэмоционального стресса с повышением частоты коронарных синдромов, а также с тяжестью заболевания, риском сердечно-сосудистых событий и смертности у пациентов с имеющейся коронарной болезнью сердца (Nicholson A. et al., 2006; May H. et al., 2009; Boyle S. et al., 2013; Geovanini G., et al., 2014; Papasavvas T. et al., 2016). Существует дефицит исследований по влиянию психических

факторов на периоперационные сердечно-сосудистые риски у пациентов с несердечными операциями.

Диагностика психических расстройств и симптомов проводится с помощью опроса на основе разработанных критериев заболеваний. Вспомогательную роль играют шкалы для скрининга тревоги и депрессии в предоперационном периоде. Наряду со шкалой HADS для оценки тревоги широко используют шкалу PHQ, для генерализованой тревоги — шкалу GAD, которые хорошо валидизированы. Для быстрой оценки депрессии и тревоги 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).

Предоперационная тревога может увеличить потребность в анестетиках и соответственно риск побочных эффектов (Maranets I. et al., 1999). Чтобы подавить предоперационную тревогу обычно используют транквилизаторы в день операции, которые однако не уменьшают длительность госпитализации (Walker K, Smith A, 2009).

Несмотря на проблемы, может быть целесообразным продолжение приема антидепрессантов при персистирующей депрессии и тревоге поскольку возможно усиление психических симптомов (Kudoh A. et al., 2002). Антидепрессанты отменяют в день операции. Вместе с тем, целесообразно рассмотреть оценить соотношение польза/риск и возможность отмены психотропных препаратов перед оперативным лечением в случаях высокого риска лекарственных осложнений.

Для лечения хронических депрессивных и тревожных расстройств широко используют антидепрессанты. Селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, наиболее изученные и безопасные антидепрессанты, а также ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина способны снизить агрегацию тромбоцитов и увеличить риск периоперационных кровотечений, вызвать гипонатриемию (Singh I. et al., 2015; Jeong B. et al., 2014; Mahdanian A. et al., 2014; Farmand S. et al., 2018). Если риск кровотечения во время операции высок, особенно в случае приема противотромботических препаратов, лучше отменить селективные ингибиторы обратного захвата серотонина с учетом периода полувыведения препаратов (Castanheira L. et al., 2011).

Риск гипонатриемии, встречающейся у 9% пожилых пациентов и ассоциирующейся с повышением смертности у пациентов с сердечной недостаточностью, принимающих антидепрессанты, значительно возрастает при использовании диуретиков (De Picker L. et al., 2014; Mannesse C. et al., 2013).

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).

Отказ от алкоголя за 4–8 нед до оперативного вмешательства у лиц с избыточным потреблением может снизить риск периоперационных осложнений (Egholm J. et al., 2018). Для скрининга расстройств потребления алкоголя можно использовать краткий опросник AUDIT-C, который характеризуют употребление алкогольных напитков в последний год (Snowden C. et al., 2020).

Курение рекомендуют прекратить, по крайней мере за 4–8 нед, поскольку повышается риск тромбоэмболических осложнений, инфекций, эффективная доза анестетиков и

миорелаксантов (Myers K. et al., 2011; Mills E. et al., 2011; Sørensen L. et al., 2012). Кроме того, отказ от курения перед операцией может продолжиться и длительное время после хирургии с долгосрочными позитивными эффектами (Lee S. et al., 2015). Более эффективна системная программа, включающая консультирование, медикаменты (варениклин), брошюры, дистанционную поддержку (Wong J. et al., 2017).

Список литературы

1. Белялов Ф.И. Психосоматика. 9-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 400 с.
2. Федерация анестезиологов-реаниматологов. Периоперационное ведение пациентов с психическими заболеваниями. 2021. URL: <https://faronline.ru/api/static/cms-files/8288a8c7-faa7-4401-80b9-d6b0be674359/periopsycho.doc> (дата обращения: 01.06.2022).
3. 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*. 2018;35.
4. Auer CJ, Laferton JAC, Shedden-Mora MC, et al. Optimizing preoperative expectations leads to a shorter length of hospital stay in CABG patients: Further results of the randomized controlled PSY-HEART trial. *J Psychosom Res*. 2017;97:82-9.
5. 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.
6. Ghoneim MM, O'Hara MW. Depression and postoperative complications: an overview. *BMC Surg*. 2016;16(1):5.
7. 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.
8. Leung JM, Sands LP, Mullen EA, et al. Are preoperative depressive symptoms associated with postoperative delirium in geriatric surgical patients? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(12):1563-8.
9. 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.
10. 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.
11. Maranets I, Kain ZN. Preoperative anxiety and intraoperative anesthetic requirements. *Anesth Analg*. 1999;89(6):1346-51.
12. Walker KJ, Smith AF. Premedication for anxiety in adult day surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 4. Art. No.: CD002192.
13. 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.
14. Papasavvas T, Alhashemi M, Micklewright D. Association Between Depressive Symptoms and Exercise Capacity in Patients With Heart Disease: A Meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2017;37(4):239-49.
15. Boyle SH, Samad Z, Becker RC, et al. Depressive Symptoms and Mental Stress-Induced Myocardial Ischemia in Patients With Coronary Heart Disease. *Psychosom Med* 2013;75(9):822-31.
16. 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.

17. 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.
18. Jeong BO, Kim SW, Kim SY, et al. Use of serotonergic antidepressants and bleeding risk in patients undergoing surgery. *Psychosomatics.* 2014;55(3):213-20.
19. Mahdanian AA, Rej S, Bacon SL, et al. Serotonergic antidepressants and perioperative bleeding risk: a systematic review. *Expert Opin Drug Saf.* 2014;13(6):695-704.
20. 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.
21. 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.
22. Laporte S, Chapelle C, Caillet P, et al. Bleeding risk under selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI) antidepressants: A meta-analysis of observational studies. *Pharmacol Res.* 2017;118:19-32.
23. Mannesse CK, Jansen PA, Van Marum RJ, et al. Characteristics, prevalence, risk factors, and underlying mechanism of hyponatremia in elderly patients treated with antidepressants: a cross-sectional Maturitas. 2013;76(4):357-63.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Castanheira L, Fresco P, Macedo AF. Guidelines for the management of chronic medication in the perioperative period: systematic review and formal consensus. *J Clin Pharm Ther.* 2011;36(4):446-67
28. Kudoh A, Katagai H, Takase H, Takazawa T. Effect of preoperative discontinuation of antipsychotics in schizophrenic patients on outcome during and after anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol.* 2004;21(5):414-6.
29. Lee SM, Landry J, Jones PM, et al. Long-term quit rates after a perioperative smoking cessation randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2015;120(3):582-587.
30. 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. *Anesth Analg.* 2017;125(2):571-579.
31. Sørensen LT. Wound healing and infection in surgery. The clinical impact of smoking and smoking cessation: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg.* 2012;147(4):373-83.
32. Snowden C, Lynch E, Avery L, et al. Preoperative behavioural intervention to reduce drinking before elective orthopaedic surgery: the PRE-OP BIRDS feasibility RCT. *Health Technol Assess.* 2020;24(12):1-176.

7. Отдельные операции

7.1. Сосудистые операции

Больные с необходимостью проведения операции по поводу некоронарного атеросклероза имеют существенные особенности в предоперационной оценке риска кардиальных осложнений. Это обусловлено высокой распространенностью у них сопутствующего поражения коронарных артерий, частым бессимптомным течением ИБС.

В рекомендациях ЕОК вмешательства на сонных артериях (стентирование и эндартериэктомия) при бессимптомном поражении отнесены к операциям низкого риска (риск развития кардиальной смерти и инфаркта миокарда в течение 30 дней <1%), при наличии симптомов – к операциям промежуточного риска (1-5%), а обширные вмешательства на аорте и крупных сосудах, вмешательства на нижних конечностях (открытая реваскуляризация, ампутация либо тромбозэктомия) – к операциям высокого риска (>5%).

Согласно рекомендациям ЕОК основой предоперационной диагностики является пошаговый алгоритм, на этапах которого оценивается экстренность хирургического вмешательства, наличие неотложной кардиальной патологии, степень риска операции, функциональное состояние больного, факторы риска со стороны пациента [2014 ESC/ESA, 2014]. В результате либо плановая некардиальная операция выполняется без дополнительного обследования, либо рекомендуется (на 7-м шаге алгоритма) неинвазивный стресс-тест для выявления коронарной недостаточности. При наличии обширной ишемии миокарда при таком тесте предлагается инвазивная коронароангиография (КАГ) и при показаниях – реваскуляризация миокарда.

Необходимо отметить, что отнесение операции к категории низкого риска кардиальных осложнений (каротидная эндартерэктомия при бессимптомных каротидных стенозах) по предложенному в рекомендациях алгоритму подразумевает проведение хирургического вмешательства без какого-либо дополнительного кардиологического обследования. Хотя сопутствующее поражение коронарных артерий встречается у данной категории больных несколько реже, чем при других проявлениях некоронарного атеросклероза, но его частота достигает 25% [Gallino A., 2014], что, на наш, взгляд не позволяет отказаться от предоперационного дообследования. Потенциально это может быть сопряжено с риском развития периоперационного инфаркта миокарда, поэтому хотелось бы убедиться в правомочности такого подхода в клинических условиях. При операциях на некоронарных артериальных бассейнах, относящихся к вмешательствам промежуточного и высокого риска, рекомендации экспертов [The Joint Task, 2015] содержат противоречивые утверждения относительно объема предоперационного обследования. С одной стороны (табл. 2), он зависит от функционального состояния (дообследование рекомендуют только при низком функциональном статусе, при высоком – проводят операцию) и наличия клинических факторов риска развития кардиальных осложнений (при их наличии – проведение неинвазивных стресс-тестов).

Таблица 1. Рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями периферических артерий

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b
--------------	--------------------	----------------------

Все пациенты с ЗПА должны быть обследованы с целью выявления ишемической болезни сердца, и в случае наличия более двух клинических факторов риска следует рассмотреть вопрос о проведении неинвазивного нагрузочного тестирования в предоперационном периоде.	IIa	C
---	-----	---

Примечание: a — класс рекомендаций, b — уровень доказательности.

Сокращение: ЗПА — заболевания периферических артерий.

С другой стороны (табл. 3), перед проведением КЭЭ у больных с наличием ИБС считается возможным рутинное проведение инвазивной КАГ (класс IIb B).

Таблица 2. Рекомендации по проведению коронарной ангиографии перед внесердечными хирургическими вмешательствами

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b	Ссылки ^c
Проведение коронарной ангиографии перед плановыми внесердечными операциями рекомендовано у пациентов с доказанной ишемией миокарда и сохраняющейся клиникой стенокардии (Класс III-IV по классификации Канадского Кардиологического общества) на фоне оптимальной медикаментозной терапии, которым предстоит выполнение планового внесердечного хирургического вмешательства.	I	C	56, 72
Коронарная ангиография может быть назначена кардиологически стабильным пациентам перед проведением плановой операции каротидной эндартеректомии.	IIb	B	76
Проведение коронарной ангиографии не рекомендовано у кардиологически стабильных пациентов перед выполнением хирургических вмешательств низкого риска.	III	C	

Примечание: a — класс рекомендаций, b — уровень доказательности, c — ссылки, поддерживающие уровень доказательности.

Получается явное противоречие – согласно рекомендациям, например, стабильным больным с бессимптомными стенозами сонных артерий можно либо проводить операцию без всякого дообследования, либо сразу проводить КАГ без каких-либо других предварительных обследований. При этом непонятно, какими критериями нужно пользоваться для выбора той или иной тактики предоперационного обследования.

Данный алгоритм удобен для практического использования, позволяет избежать ненужных диагностических процедур при низком риске кардиальных осложнений, но насколько оправдано его применение у пациентов с исходно более высоким риском кардиальных осложнений, например, при операциях на артериальных бассейнах?

Для ответа на поставленный вопрос проведено исследование с ретроспективным анализом 388 историй болезни пациентов, у которых перед оперативным вмешательством на каротидном бассейне, аорте и артериях нижних конечностей выполнена коронароангиография. В обследованной когорте отмечено преобладание (в 79% случаев) пациентов, которым согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов 2009 г.

[Guidelines,2009] не требовалось дополнительное обследование перед операцией. Тем не менее, при коронароангиографии у 23,1% из этих больных выявлено значимое трехсосудистое поражение коронарных артерий и/или стеноз ствола левой коронарной артерии (у остальных больных – в 27,5% случаев). При этом отсутствие симптомов ИБС отмечено у 23% больных с наличием коронарных стенозов [Сумин АН,2010].

В исследовании Hertzner N.R. и соавт. [Hertzner N.R.,1984] частота выявления значимых стенозов коронарных артерий, поддающихся хирургической коррекции, составила 26%, что очень близко к цифре, полученной нами.

Следует отметить работы итальянских авторов [Монасо М., 2009, Illuminati G.,2010], в которых сопоставлены две различные диагностические стратегии, одной из которых было рутинное проведение в предоперационном периоде коронарной ангиографии. Illuminati G. и соавт. [Illuminati G.,2010] обследовали 426 больных перед операцией каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) при отсутствии ИБС в анамнезе и без изменений ЭКГ и ЭХОКГ. Больные были рандомизированы на группу с предварительным проведением КАГ (n=216) и группу проведения операции без проведения КАГ. Признаки бессимптомного поражения коронарных артерий были выявлены на КАГ у 68 больных первой группы. Эти стенозы подверглись реваскуляризации перед операцией КЭЭ – у 66 больных выполнено стентирование коронарных артерий, у двух больных – операция коронарного шунтирования. Хотя группы с различной диагностической стратегией не различались по частоте летальных исходов и фатальных инфарктов миокарда, после КАГ и превентивной реваскуляризации миокарда таких случаев не было вообще. Также в этой группе не было и ишемических осложнений КЭЭ, в то же время в группе без КАГ их было 4,3%, различия были статистически достоверны ($p=0,01$). При проведении множественного логистического регрессионного анализа только проведение КАГ обладало независимой ассоциацией со снижением риска развития периоперационных ишемических осложнений (ОР 0,22; 95%ДИ 0,06-0,81; $p=0,02$).

Исследование Монасо М. и соавт. [Монасо М., 2009] было направлено на сопоставление двух диагностических стратегий – с проведением рутинной КАГ либо выполнению неинвазивных стресс-тестов с последующей КАГ при наличии показаний. Для этого обследовано 208 больных перед сосудистыми операциями промежуточного и высокого риска при наличии двух и более кардиальных факторов риска (по шкале RCRI). Все больные были рандомизированы либо в группу с выполнением селективной КАГ (только по результатам неинвазивных стресс-тестов) – группа А (n=104), либо в группу с систематическим проведением КАГ всем пациентам (группа В, n=105). В группе систематического выполнения КАГ существенно чаще выявляли ИБС (в 61,9%) по сравнению с группой с селективной КАГ (в 44,7%, $p=0,02$). Соответственно, существенные различия отмечались и в частоте превентивной реваскуляризации миокарда (в 58,1% и 40,1%, $p=0,01$). При анализе 30-дневных результатов двух диагностических стратегий в группе систематической КАГ по сравнению с селективной КАГ отмечалась тенденция к меньшему числу инфарктов миокарда (1,9% и 3,9%, $p=0,6$), кардиальной смертности (1,9% и 6,8%, $p=0,08$) и больших неблагоприятных событий (4,8% и 11,7%, $p=0,1$). При долгосрочном наблюдении (в течение 100 месяцев) выживание в группе больных с систематическим проведением КАГ (и более частым использованием превентивной реваскуляризации миокарда) было выше, чем при селективной КАГ ($p=0,01$). Еще более значимым было

различие в выживании при отсутствии больших кардиальных событий ($p=0,003$) [Monaco M., 2009].

В работах отечественных авторов [Чернявский АМ, 2011, Сумин АН, 2013] оценивались послеоперационные кардиальные осложнения в когортах больных с рутинным проведением КАГ (и при необходимости – превентивной реваскуляризации миокарда) и обычной диагностической тактикой. Так, в исследовании Чернявского А.М. и соавт. [Чернявский АМ, 2011] КАГ была выполнена у 88,7% больных перед операциями на брюшной аорте. По результатам последней хирургически значимых стенозов не выявлено у 19 (26,7 %) больных, однососудистое поражение – в 8 (11,3%) случаях, двухсосудистое – в 27 (38,1%) случаях, трехсосудистое – у 17 (23,9%) больных. Соответственно, этапные хирургические вмешательства с превентивной реваскуляризацией миокарда на 1-м этапе выполнены у 53,8% больных. Это позволило снизить по сравнению с группой медикаментозной профилактики число периоперационных инфарктов миокарда (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 больных группы КАГ и превентивной реваскуляризации миокарда составила 91,3%, группы медикаментозной терапии – 77,5% [Чернявский АМ, 2011].

Похожий по дизайну анализ проведен и в нашем исследовании [Сумин АН, 2013], в котором сопоставлены две клиники с разными стратегиями снижения риска кардиальных осложнений при сосудистых операциях. В одной из клиник (86 больных) предпочтение отдавалось проведению рутинной коронароангиографии (выполнена в 90% случаев) и при необходимости – превентивной реваскуляризации миокарда (осуществлена у 28% больных). Во второй (95 больных) предоперационное обследование ограничивалось записью ЭКГ, осмотром терапевта (или кардиолога) и продолжением получаемой обычно пациентом терапии. Уровень периоперационной летальности был достоверно выше во второй группе (10,5%) по сравнению с первой (2,3%; $p=0,026$), достоверными были различия и по числу периоперационных инфарктов миокарда (6,3% и 0%, $p=0,017$). При мультивариантном анализе проведение КАГ было ассоциировано со снижением периоперационной летальности (ОР 0,11; 95% ДИ 0,01-0,89; $p=0,037$) [Сумин АН, 2013].

В недавнем исследовании Алекаяна Б.Г. и соавт. [Алекаяна Б.Г., 2019] 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 были клинически асимптомны по кардиальным жалобам. 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%) — чрескожное коронарное вмешательство. В результате выполненных 923 (564 эндоваскулярных и 359 хирургических) операций инфаркт миокарда на госпитальном этапе не был выявлен ни у одного из пациентов.

Все вышеприведенные исследования поддерживают обоснованность тактики проведения рутинной КАГ перед сосудистыми операциями высокого (на брюшной аорте, артериях нижних конечностей) и промежуточного (на сонных артериях) риска.

С учетом диагностической ограниченности предоперационной оценки риска кардиальных осложнений, основанной на выявлении клинических факторов риска и проведении неинвазивных стресс-тестов у данной категории больных, которая показала свою неэффективность в последних рандомизированных исследованиях, складывается впечатление,

что рутинная коронароангиография является оптимальной диагностической стратегией при обследовании больных перед выполнением открытых операций на брюшной аорте, на артериях нижних конечностей и на сонных артериях.

Выводы:

- В случае подтверждения наличия гемодинамически значимого поражения КА, у пациентов подвергающихся некардиальным операциям высокого риска, необходимо оценить целесообразность инвазивного лечения ИБС, которое, наряду с возможными выгодами, сопровождается рисками осложнений. Необходимо решить, когда, кому, на каком этапе показана реваскуляризация, какой вид вмешательства в наибольшей степени поможет больному сохранить приемлемое качество жизни, а главное – продлить ее. Такие ответственные решения целесообразно принимать коллективно в рамках мультидисциплинарного консилиума — Кардиокоманды, состоящей из кардиолога, рентгенхирурга, кардиохирурга и анестезиолога.

Рекомендации	Класс ^а
Целесообразно рутинное проведение коронарной ангиографии всем больным перед выполнением плановых «открытых» операций на некоронарных артериальных бассейнах промежуточного и высокого риска	IIa
Проведение коронарной ангиографии может рассматриваться перед плановыми несосудистыми операциями высокого риска	IIb

7.2. Злокачественные новообразования

Таблица 1. Рекомендации по злокачественным новообразованиям

Рекомендации	Клас с	Уров ень	Ссылки
Для оценки хирургического и сердечно-сосудистого периоперационного риска, функционального состояния у пациентов с ЗНО рекомендуется использовать те же подходы и принципы, что и у пациентов общей популяции	I	C	4, 16, 22, 31, 32
Для оценки риска сердечно-сосудистых осложнений некардиальной операции у пациентов с ЗНО следует применять шкалу ACS NSQIP	IIa	B	2, 8, 26, 33, 40
Для оценки риска больших сердечно-сосудистых событий при хирургическом лечении рака легкого следует применять шкалу ThRCRI	IIa	B	11, 12, 13, 15, 20
У пациентов с ЗНО и установленными ранее сердечно-сосудистыми заболеваниями, факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (включая возраст ≥ 65 лет) или симптомами, указывающими на сердечно-сосудистые заболевания, рекомендуется измерять высокочувствительный тропонин T или I в крови перед операцией промежуточного и высокого риска, через 24 и 48 часов после нее	I	B	22
Для дополнительной оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых событий и смертности у пациентов высокого риска* с ЗНО следует определять предоперационный уровень мозгового натрийуретического пептида (BNP или NT-proBNP)	IIa	B	1, 18, 24
Для оценки предоперационного функционального статуса у больных раком легкого высокого риска** можно рассмотреть использование кардиопульмонального нагрузочного теста	IIb	B	13, 21, 34
Для оценки предоперационного функционального статуса у бессимптомных больных раком легкого с факторами риска и небольшим снижением легочной функции можно рассмотреть использование функциональных тестов (лестничная проба, тест шестиминутной ходьбы, тест прерывистой челночной ходьбы) в качестве скринингового теста	IIb	C	13, 14, 38

Медикаментозная профилактика периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с ЗНО осуществляется так же, как у хирургических пациентов общей популяции	I	C	13, 22
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	1
Более длительная (до 4-5 недель) антикоагулянтная терапия низкомолекулярным гепарином показана после больших открытых или лапароскопических операций 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	9
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	22

Примечание: * - возраст ≥ 65 лет или ≥ 45 лет с сердечно-сосудистым заболеванием или индекс RCRI ≥ 1 [18]; ** - ThRCRI ≥ 2 или сердечно-сосудистое заболевание, требующее лекарственной терапии или вновь выявленное сердечно-сосудистое заболевание или невозможность подняться на два пролета по лестнице [13].

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 ИМ ($>5\%$). К категории промежуточного риска (1-5%) относятся операции на голове и шее, на органах малого таза, небольшие торакальные вмешательства [22]. 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 сердечно-сосудистых заболеваний; в) неоадьювантной лекарственной терапии рака антиангиогенными препаратами и ингибиторами тирозинкиназы Брутона [22].

Оценка сердечно-сосудистого риска у пациентов с ЗНО.

При оценке сердечно-сосудистого риска у онкологических больных 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 артериальной гипертензии и диабета;
- большая распространенность сердечно-сосудистых заболеваний, включая болезни, связанные с терапией рака (ИБС и клапанная патология после лучевой терапии, сердечная недостаточность после неоадьювантной химиотерапии антрациклинами и трастузумабом);

- высокий риск онкоассоциированных венозных и артериальных тромбозов;
- высокий риск послеоперационных аритмий, прежде всего фибрилляции предсердий у пациентов после резекции легкого [22].

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 [1, 2, 40]. 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 больных и с приемлемой точностью прогнозировала кардиальные осложнения онкогинекологических операций [33], резекций нейроэндокринных опухолей желудочно-кишечного тракта [8], пневмонэктомий по поводу рака легкого [2]. Попытка увеличить предсказательную точность ACS NSQIP путем добавления связанных с онкологией переменных (предшествующая операция в той же зоне или химиолучевая терапия) оказалась unsuccessful [26]. Внешняя валидация широко используемого в клинической практике калькулятора NSQIP MICA на когортах онкологических больных не проводилась.

Шкала ThRCRI (Thoracic Revised Cardiac Risk Index) разработана на основе шкалы RCRI в когорте 1629 больных 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. 2) [15].

Таблица 2. 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 [11, 20]. Доказана ее возможность предсказывать не только периоперационные кардиальные осложнения, но и отдаленную выживаемость больных, а также смертность от кардиальных причин [12]. Разработан алгоритм предоперационного обследования больных с немелкоклеточным раком легкого с использованием данного индекса (рис.) [34].

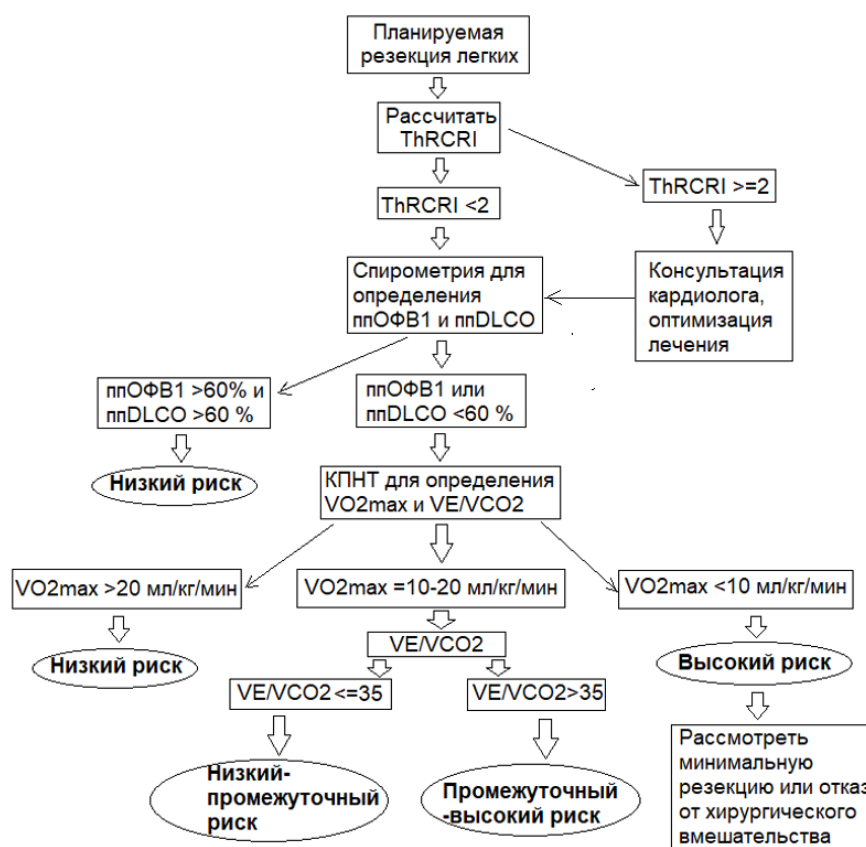


Рис. Алгоритм оценки риска сердечно-сосудистых осложнений резекции легких у пациентов с раком легкого. ThRCRI – Thoracic Revised Cardiac Risk Index; ppОФВ1 – предсказанный послеоперационный объем форсированного выдоха за 1 с; ppDLCO – предсказанная послеоперационная диффузионная способность легких по монооксиду углерода; КПНТ – кардиопульмональный нагрузочный тест; VO_{2max} – пиковое потребление кислорода; VE/VCO_2 – вентиляционный эквивалент по углекислому газу (адапт. по M. Salati, 2016).

При $ThRCRI < 2$ дальнейшего исследования сердечно-сосудистой системы не требуется, однако проводится оценка респираторной функции. Значение $ThRCRI \geq 2$ указывает на высокий периоперационный кардиальный риск и предполагает обследование у кардиолога с проведением дополнительных неинвазивных диагностических тестов в соответствии с действующими рекомендациями по [21, 22]. Это единственная из систем стратификации кардиального риска, включенная в специализированные рекомендации периоперационной оценки риска у больных раком легкого [13].

Роль биомаркеров повреждения миокарда в оценке риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений и смертности у пациентов с ЗНО.

В последние годы получены убедительные доказательства предикторного значения предоперационного уровня BNP или NT-proBNP и послеоперационного уровня сердечного тропонина Т и I в оценке риска общей смертности и кардиальных осложнений как в общей популяции пациентов, подвергшихся некардиальным хирургическим вмешательствам [17, 35], так и в когортах онкологических больных [1, 6, 24]. Таким образом, у пациентов с ЗНО высокого риска концентрация BNP или NT-proBNP и тропонина в плазме может служить дополнением к оценке сердечно-сосудистого риска и выявления повреждения миокарда после внесердечных операций.

В соответствии с Рекомендациями Канадского кардиоваскулярного общества по оценке периоперационного кардиального риска перед внесердечной операцией 2017 г. рекомендуется измерить BNP или NT-proBNP перед операцией у пациентов в возрасте ≥ 65 или ≥ 45 лет с сердечно-сосудистым заболеванием или RCRI ≥ 1 . При BNP ≥ 92 мг/л или NT-proBNP ≥ 300 мг/л следует измерять уровень тропонина после операции для скрининга бессимптомного повреждения миокарда (сильная рекомендация, доказательство среднего качества) [18]. В Руководстве Европейского кардиологического общества по сердечно-сосудистой оценке и ведению пациентов, подвергаемым внесердечным операциям 2022 г. биомаркерная концепция оценки периоперационного риска получила дальнейшее развитие: у пациентов с установленными ранее сердечно-сосудистыми заболеваниями, факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (включая возраст ≥ 65 лет) или симптомами, указывающими на сердечно-сосудистые заболевания, рекомендуется измерять высокочувствительный тропонин T или I в крови перед некардиальной операцией промежуточного и высокого риска, через 24 и 48 часов после нее (I B). Следует также рассмотреть определение BNP или NT-proBNP перед операцией (IIa B) [22].

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 (MET) [16, 31]. Низкая функциональная способность устанавливается при MET < 4 . Дальнейшая тактика ведения таких пациентов заключается в дополнительном обследовании в соответствии с общими алгоритмами [21, 22]. «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 (IIa B) [22]. «Хрупкость» была ассоциирована с неблагоприятными исходами хирургического лечения рака легкого [32], поджелудочной железы [29], желудка [27], колоректального рака [30]. В этой связи оценка «хрупкости» посредством валидированных шкал (например Clinical Frailty Scale) может явиться полезным инструментом прогноза послеоперационных осложнений у пожилых больных с ЗНО.

Точную оценку функционального состояния обеспечивает кардиопульмональный нагрузочный тест (КПНТ). Однако его использование ограничено в силу недостаточной доказательной базы [39], а также высокой стоимости и недоступности в большинстве российских хирургических и онкологических клиник. В Руководствах Европейского общества кардиологов 2022 г. и Канадского кардиоваскулярного общества 2017 г. проведение КПНТ с целью стратификации риска послеоперационных осложнений и смертности не предусмотрено [18, 22]. В соответствии с Рекомендациями Американской ассоциации сердца/Американской коллегии кардиологов 2014 г. проведение КПНТ может рассматриваться (IIb B) у пациентов, подлежащих операциям высокого хирургического риска, у которых функциональное состояние неизвестно [21].

Более широкое использование КПНТ целесообразно при оценке периоперационного риска у пациентов с раком легкого. Это связано с тем, что показатели КПНТ отражают не только коронарный, но и легочный функциональный резерв, ассоциированы с прогнозом как кардиальных, так и легочных послеоперационных осложнений [10]. 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 КПНТ увеличивается по мере ухудшения легочной функции после операции [37]. 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 больных раком легкого 2013 г. проведение КПНТ с определением $VO_2\max$ 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) [13]. В алгоритме, предложенном М. Salati в 2016 г., критерием для проведения КПНТ является ппОФВ1 $<60\%$ или предсказанной послеоперационной диффузионной способности легких по монооксиду углерода $<60\%$. Далее по результатам КПНТ оцениваются $VO_2\max$ и VE/VCO_2 . При $VO_2\max <10$ мл/кг/мин или $VE/VCO_2 >35$ риск сердечно-легочных осложнений хирургического вмешательства и смерти считается высоким (см. рис.) [34].

«Низкотехнологичные» функциональные тесты (лестничная проба, тест шестиминутной ходьбы (ТШХ), 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 [14, 19, 38]. 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 КПНТ [13]. В позднее опубликованном алгоритме периоперационной оценки больных с раком легкого проведение данных функциональных проб рассматривается как альтернатива КПНТ у бессимптомных пациентов с факторами риска сердечно-сосудистых осложнений [25].

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-адреноблокаторов и статинов, если они были показаны и назначены ранее (см. разделы 5.3, 5.4). Рекомендуется оптимизировать коррекцию выявленных у пациента сердечно-сосудистых факторов риска, прежде всего курения (I) [22]. Особое внимание следует обращать на периоперационную профилактику венозных тромбозов в соответствии с действующими рекомендациями [1, 3]. 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, венозные тромбозы в анамнезе [1, 9]. В то же время эффективность периоперационного приема аспирина и других антитромбоцитарных препаратов в профилактике периоперационных артериальных тромбозов не доказана. Аспирин перед онкологической операцией, как правило, отменяется, за исключением случаев недавнего чрескожного коронарного вмешательства [22]. Рутинного проведения предоперационной коронарной ангиографии не требуется. В выборе тактики по превентивной реваскуляризации миокарда у онкологических больных с коронарным атеросклерозом следует ориентироваться на актуальные российские и международные рекомендации по реваскуляризации миокарда [4, 5].

С целью скрининга нарушений ритма всем пациентам с ЗНО рекомендуется периоперационный мониторинг ЭКГ [22]. 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 Европейского общества кардиологов по кардио-онкологии 2022 г. [28].

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-реаниматолог, хирург-онколог). При сочетании высокого риска сердечно-сосудистых осложнений и высокого хирургического риска рекомендуется минимально-инвазивный хирургический подход или альтернативные нехирургические методы лечения [23, 34, 36]. В частности, в онкохирургии при планировании резекции легкого у пациентов высокого риска следует рассмотреть видеоассистированные и торакоскопические вмешательства (IIa B) [22].

Список литературы

1. 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.
2. Большедворская О.А., Протасов К.В., Улыбин П.С., Дворниченко В.В. Послеоперационный инфаркт миокарда у больных раком легкого: частота выявления, клинические особенности, прогностические факторы. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):44-50. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3946.
3. 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 тромбоэмболических осложнений у онкологических больных. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2. 2021;11:47. doi: 10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-47.
4. 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.
5. Сумин А.Н., Старовойтова А.В., Щеглова А.В., Горбунова Е.В. Роль консультации кардиолога в обследовании больных перед онкологическими операциями. Терапевтический архив. 2020;92(1):25-29. doi: 10.26442/00403660.2020.01.000478.
6. Шестопалова И.М., Герасимов С.С., Кадагидзе З.Г., Шелепова В.М. Применение маркера NT-proBNP в мониторинге периоперационной сердечной недостаточности у онкологических больных, страдающих ишемической болезнью сердца. Журнал сердечная недостаточность. 2008; 4(48): 172–174.
7. Afshari A, Ageno W, Ahmed A, Duranteau J, Faraoni D, Kozek-Langenecker S, et al. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: executive summary. Eur J Anaesthesiol. 2018;35:77–83. doi: 10.1097/EJA.0000000000000729.
8. 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.
9. 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.
10. Brunelli A, Belardinelli R, Pompili C, Xiume' F, Refai M, Salati, M, Sabbatini A. Minute ventilation-to-carbon dioxide output (VE/VCO₂) 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.

11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Duceppe E, Patel A, Chan M, Berwanger O, Ackland G, Kavsak P, et al. Preoperative N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and cardiovascular events after noncardiac surgery: A cohort study. *Ann Intern Med* 2020;172:96-104. doi: 10.7326/M19-2501.
18. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, Lyons K, McMullen M, Srinathan S, et.al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. *Can J Cardiol.* 2017; 33(1):17–32. doi:10.1016/j.cjca.2016.09.008.
19. 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.
20. 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.
21. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B. et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(22):e77-e137. doi: 10.1016/j.jacc.2014.07.944.
22. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2022;ehac270. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.
23. 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.
24. 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.
25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. 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.

31. 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>.

32. 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.

33. 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.

34. Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep.* 2016;4(11):37. doi: 10.1007/s40137-016-0158-x.

35. Smilowitz N, Redel-Traub G, Hausvater A, Armanious A, Nicholson J, Puelacher C, et al. Myocardial Injury after Non-Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cardiol Rev.* 2019;27(6):267-273. doi: 10.1097/CRD.0000000000000254.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

39. Wijeyesundera D, Pearse R, Shulman M, Abbott T, Torres E, Ambosta A, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet.* 2018;391:2631-2640. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0.

40. 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.

8. Нерешенные проблемы

Следует подчеркнуть, что выработка рекомендаций по оценке кардиального риска некардиальных 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 решению по тактике лечения больных 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